

A. Hydr.

17^{te}

U e b e r

NEGATIV-ARTESISCHER BRUNNEN

oder

absorbirende Bohrbrunnen,

von

Dr. A. E. Bruckmann.

A. hydr. 17 lc

Bruckman

1874

REPORT OF THE

1875

1876

1877

1878

1879

1880

REPORT OF THE

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

A. hydr. 17^{lc}

U e b e r

NEGATIV - ARTESISCHE BRUNNEN

oder

absorbirende Bohrbrunnen

zur

Entwässerung und Trockenlegung von Kellern, versumpften Grundstücken, See'n u. s. w. und Ableitung übelriechender, den Gewerben hinderlichen und der Gesundheit schädlichen Flüssigkeiten in unterirdische Wasserströmungen,

nebst

Schilderung zweier neuen Ausführungen

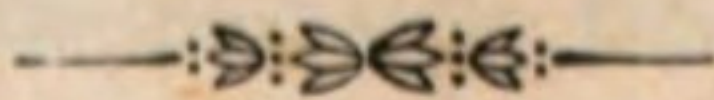
von

Dr. A. E. Bruckmann,

Ingenieur-Architekten,

K. Württemb. exam. und recip. Geognosten, Hydrographen und Bergbohrverständigen, der naturforsch. Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg, der Rheinisch. naturforsch. Gesellschaft zu Mainz, des K. Württemb. landwirthsch. Vereins, des ehem. Architekten-Vereins in München, des Vereins für Baukunde in Stuttgart, des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg ordentl. oder corresp. Mitglieder, wie auch Ehrenmitglied der Gesellsch. Schweizer. Ingenieure und Architekten und der allgem. Schweizer. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.

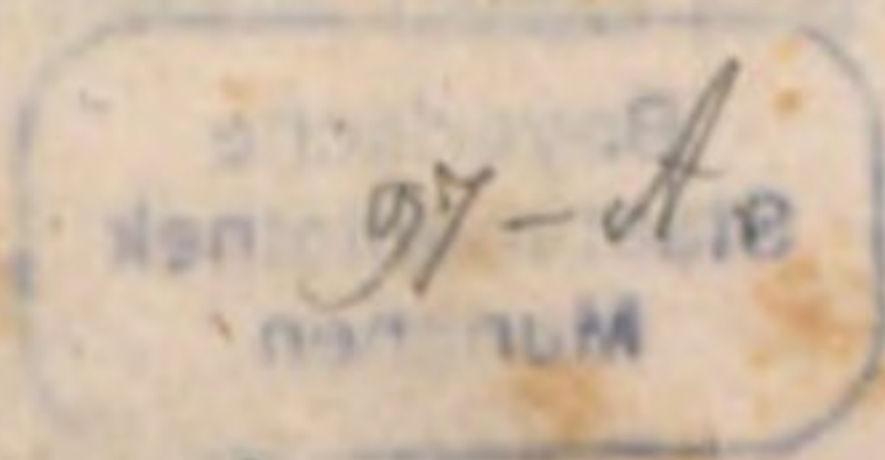
Mit einem Holzschnitte und zwei Tafeln Abbildungen.



Stuttgart.

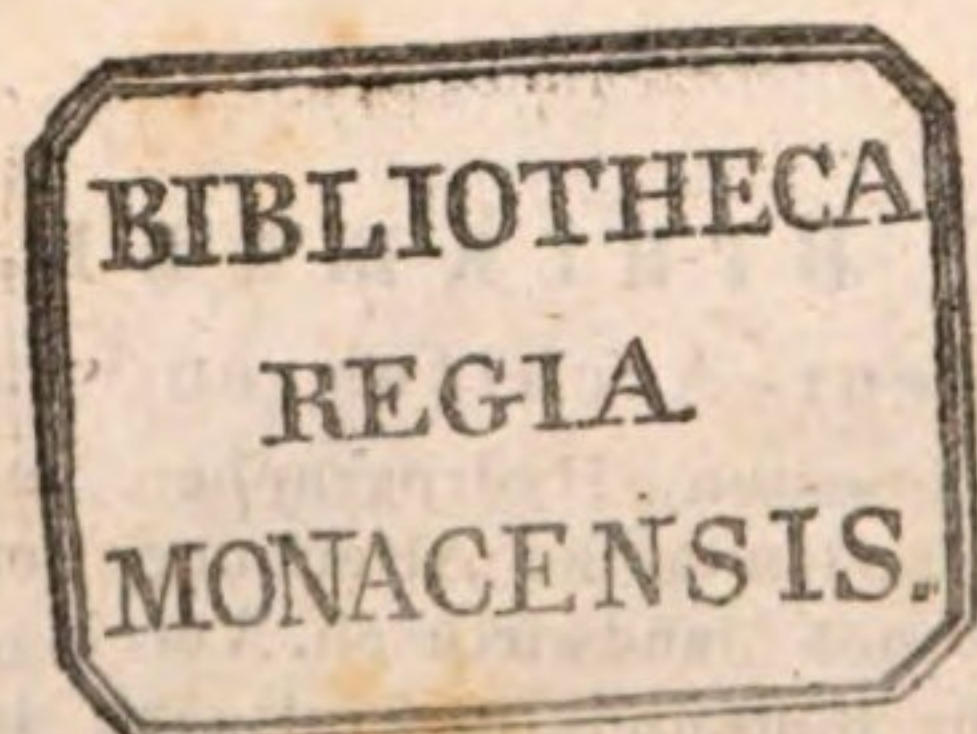
Verlag von Ebner & Seubert.

1853.



Wissenschaft fängt erst an, wo der Geist sich des Stoffes bemächtigt, wo versucht wird, die Masse der Erfahrungen einer Vernunfterkennung zu unterwerfen; sie ist der Geist, zugewandt zu der Natur.

Kosmos, I. 69.



Gedruckt bei K. Fr. Hering & Comp.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

V O R W O R T.

Nachdem ich in neuester Zeit zwei absorbirende Bohrbrunnen zu Stetten ob Lonthal im Königreiche Württemberg ausgeführt und über diese Werke eine Abhandlung in die Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg gegeben hatte, welche im IX. Jahrgange (1853), 3. Hefte S. 173 ff. enthalten ist, wurde ich von der Verlagshandlung dieser Hefte ersucht, ihr meine Dissertation mit einigen weiteren Ausarbeitungen und einer einleitenden Darstellung (allgemeinen Betrachtungen) versehen, zu übergeben, um sie als selbstständige Schrift erscheinen lassen und mit derselben in möglichst populärer Fassung dem Publikum nützlich sein zu können.

Gerne entsprach ich diesem Ansinnen, da ich glaube, dass meine Darstellungen sehr geeignet sein dürften, zur Ausführung ähnlicher Werke zu animiren, indem durch Anlegung negativ-artesischer Brunnen oder Bohrlöcher sehr häufig auf die wenigst kostspielige Weise nicht nur das in Kellerräume eindringende lästige und verderblich wirkende Wasser sicher und dauernd entfernt, sondern auch durch solche Ausführungen versumpfte Grundstücke (z. B. schlechte Wiesen), ja, unter gewissen Verhältnissen sogar Weiher und See'n abgezapft und trocken gelegt werden können. Auch schmutzige Wässer und übelriechende Flüssigkeiten, die manchen gewerblichen Einrichtungen und häuslichen Bequemlichkeiten hinderlich, ja zum Theil der Gesundheit nachtheilig sind, lassen sich oft mit dem besten Erfolge durch Niederschlagung von Bohrlöchern in absorbirende (negative) Schichten ableiten, wodurch die Verbreitung eines unangenehmen und schädlichen Miasma's in der Luft, verhindert und die Anlegung und zeitweise Reinigung kostspieliger Dohlen, Canäle oder Stollen entbehrlich wird.

Meine Abhandlung erscheint also hier nicht bloss in derselben Vollständigkeit, wie sie in den Jahreshften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg enthalten ist, sondern ich habe sie noch mit mehreren passenden Einschaltungen, Abänderungen, einer Profilzeichnung, — ferner mit allgemeinen Darstellungen nebst historischen Notizen vermehrt, welche die erste Abtheilung gegenwärtiger Schrift bilden, während in der zweiten Abtheilung meine ausgeführten neuen Werke geschildert werden. Ausserdem ist dem Schriftchen noch ein Holzschnitt beigelegt worden.

Da mich meine Berufsgeschäfte in verschiedene Gegenden und Länder führen, wodurch öfters ein Wechsel meines Aufenthaltsortes veranlasst wird, so möchte ich für Diejenigen, welche meinen Rath und meine praktische Thätigkeit hinsichtlich der Anlegung artesischer Brunnen, absorbirender Bohrbrunnen, Aufsuchung nützlicher Mineralien und Brennstoffe und Wassergewinnungen überhaupt, auch künftighin in Anspruch zu nehmen beabsichtigen sollten, bemerken, dass sie sich unter meiner Adresse nach Stuttgart, Gymnasiumsstrasse Nro. 57, wenden mögen, von wo aus mir Briefe immer sicher zugestellt werden; so weit es Zeit und Umstände gestatten, werde ich Folge leisten.

Cannstatt, im April 1853.

Dr. A. E. BRUCKMANN.

ERSTE ABTHEILUNG.

Allgemeine Betrachtungen.

Wie man bekannter Massen unter artesischen Brunnen die in den verschiedenen Terrainsschichten niedergebrachten Bohrlöcher versteht, aus welchen sich Quellwasser über die Oberfläche der Erde erhebt, *) so haben wir uns unter negativ-artesischen Brunnen, oder absorbirenden Bohrbrunnen solche Bohrlöcher vorzustellen, welche diejenigen Wässer aufnehmen, in die Tiefe führen und für immer versenken, deren man los werden will, weil sie den Gewerben, der Landwirthschaft und der Gesundheit hinderlich und nachtheilig sind; — Wässer, deren man sich seither meist durch kostspielige Canalanlagen, Stollen oder Dohlen, in neuerer Zeit aber bei Bodenentwässerungen für landwirthschaftliche Zwecke, durch Drainage-Anlagen entlediget hat und sich derselben grösstentheils noch so zu befreien sucht.

*) Ueber das Historische, Constructive u. s. w. der artesischen Brunnen s. unser Werk: Vollständige Anleitung zur Anlage, Fertigung und neueren Nutzanwendung der gebohrten oder sogenannten artesischen Brunnen. Grösstentheils auf eigene Erfahrung gegründet und für die praktische Ausführung bearbeitet von J. A. von Bruckmann Königl. Württemb. Baurath, Ritter u. s. w. und seinem Sohne Dr. A. E. Bruckmann, Architect. Mit neun Steintafeln. Zweite Auflage. Heilbronn am Neckar, J. D. Classische Buchhandlung. 1838. (Erste Auflage, 1833.)

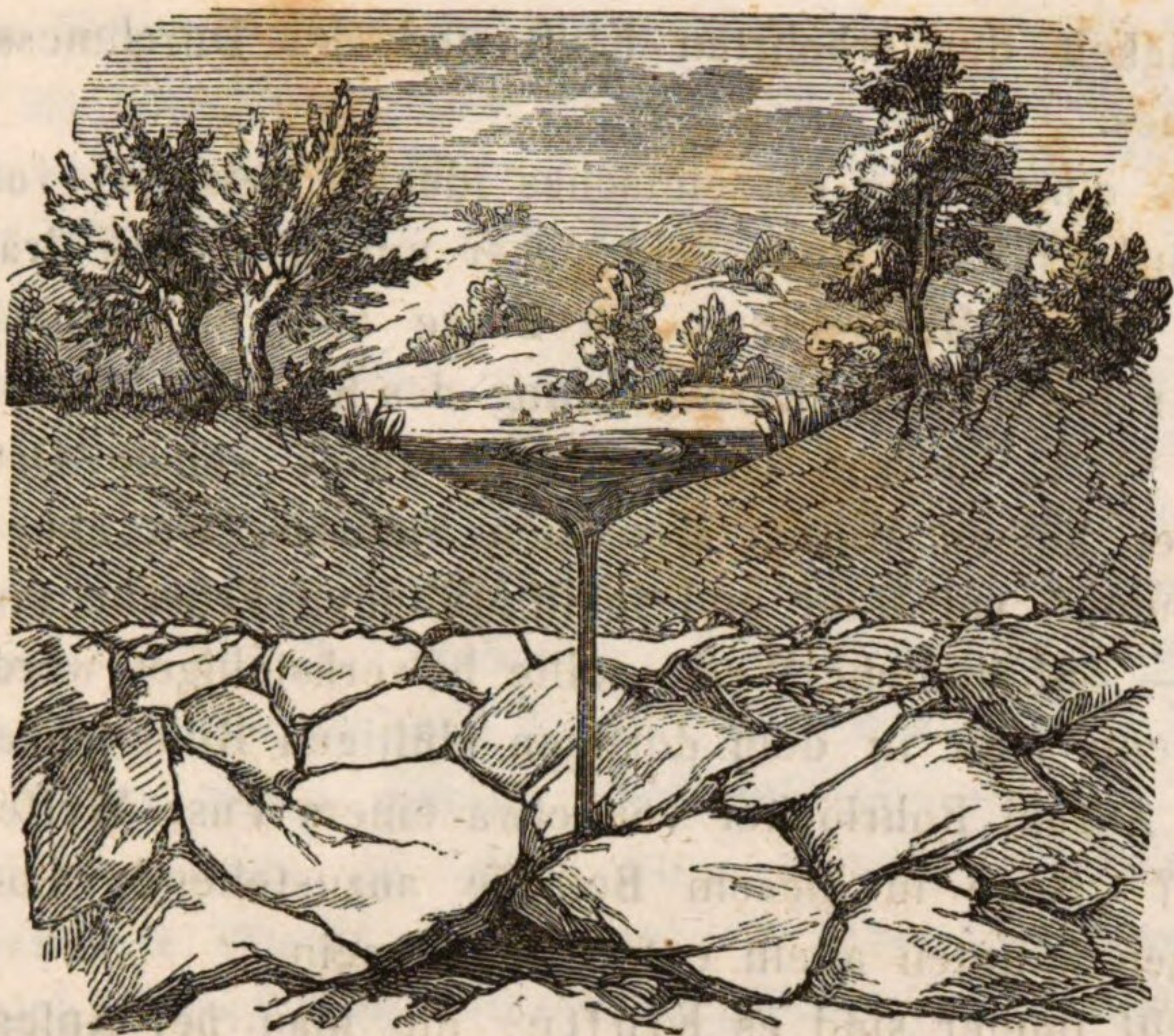
Als mein im Jahre 1835 zu Ulm verstorbener Vater in den 1820er Jahren die artesischen Brunnen im Königreiche Württemberg einführte, hat er gleichzeitig die Idee der Anlegung absorbirender Bohrbrunnen aufgefasst, und mich mit selbiger, als seinen damaligen Eleven, bekannt gemacht; bald hernach, in den 1830er Jahren, entstanden in Frankreich Werke ähnlicher Art, wie bald näher gezeigt werden wird.

Die Erfahrung hat bei Ausführung artesischer Brunnen in allen Ländern und Gebirgsformationen gelehrt, dass häufig positive und negative, d. h. wasserliefernde und wasserabführende Schichten mit einander wechsellagern, wodurch man, wenn man rational zu Werke gehen will, genöthiget wird, letztere mit Röhren dicht abzuschliessen, um einer erbohrten Quelle das Aufsteigen über Tag (die Erdoberfläche) möglich zu machen, oder um wenigstens bedeutende Wasserverluste zu vermeiden; so haben wir schon, auf eigene Beobachtungen gestützt, in unserem vorhin citirten Werke im Jahre 1833 (S. 181) u. A. ausgesprochen:

In der Muschelkalkformation z. B., wo abwechselnd positive und negative Schichten ohne Regel unter und über einander vorkommen, wird man ohne eine solche Abschliessung selten einen springenden Brunnen zu Stande bringen.

Wenn also die Natur in den meisten Fällen gleichzeitig positive und negative Erscheinungen darbietet, so wird in die Augen fallen, dass die Anlegung absorbirender Bohrbrunnen keine sehr beschränkte sein kann, und es ist der Neuzeit vorbehalten, diesen wichtigen Gegenstand weiter zu cultiviren, und ihm, in richtige Hände gelegt, für das praktische Leben die gehörige Bedeutung und Eingang zu verschaffen, da bis jetzt noch sehr Weniges in dieser nutzbringenden Sache geschehen ist.

Negativ - artesische Brunnen lassen hinsichtlich der Fortschaffung lästiger Wässer mannigfaltige Nutzanwendungen und Combinationen zu, wovon wir gleich reden werden, und deren der sinnende Geist im Laufe der Zeit noch weitere ausfindig machen wird; der eingeschaltene Holzschnitt z. B.



stellt den idealen Durchschnitt eines See's oder Sumpfes dar, welcher trocken gelegt oder abgezapft werden soll, um fruchtbares Land für den Anbau zu gewinnen oder um stagnirendes Wasser zu entfernen, das eine schlechte Luft erzeugt und verbreitet, welche der Gesundheit nachtheilig ist. Wir denken uns die oberere Terrainsmasse, die man sich von beliebiger Mächtigkeit vorstellen mag, als eine undurchlassende, etwa aus Letten oder Thonmergel bestehend, welcher das Wasser aufstaut, darunter aber eine irregulär zerklüftete Gebirgsmasse (Kalk- oder Sandstein), deren Klüfte oder Höhlenräume mit tiefer liegenden Quellausbrüchen, einem See, Flusse, dem Meere oder einem Terrainsabhange eines Thaleinschnittes der Umgegend — wenn selbst in grösserer Entfernung — communiciren; wird nun die obere undurchlassende Gebirgsmasse, welche in der Natur eine Wechsellagerung verschiedener Schichten darbieten kann, durchbohrt und das Bohrloch in der darunter liegenden Terrainsmasse bis auf eine verzweigte Kluft oder Höhle niedergestossen, so muss die unmittelbare Folge davon diese sein, dass das Wasser des See's oder Sumpfes im Bohrloche niederstürzt, sich für immer versenkt, und letzterer wird mehr oder minder bald trocken gelegt werden, — nach Massgabe der Absorp-

tionsfähigkeit der erbohrten Kluft und des Durchmessers des Bohrloches.

Dies einstweilen ein einfaches ideales Beispiel, von Realitäten wird bald die Rede sein; aber unwillkürlich drängt sich mir bei dieser Betrachtung die Frage auf, ob nicht die von Fiedler besprochene Entwässerung des Kopaïs- oder Tobol-See's, *) in dessen Gebiet einst zwölf reiche Ortschaften mit einer halben Million Menschen blühten, wo aber jetzt in einem Sumpfe voll Rohr und Schilf Millionen Frösche und Fische leben, — auf ähnliche Weise sollte bewerkstelliget werden können, wenn man in dem dortigen klüftigen Rudistenkalke eine gewisse Anzahl Bohrlöcher von etwa einem Fuss Weite niederschläge? Neue in diesem Betreffe anzustellende Localuntersuchungen könnten allein entscheidend sein.

Nicht immer sind es Klüfte, die man bei Anlegung negativ-artesischer Brunnen erbohren wird; man wird häufig unterirdischen, zum Theil mit Sand und Geröllen ausgefüllten Wasserströmungen von einer gewissen realen Durchschnittshöhe begegnen, welche die abzuleitenden Wässer verschlingen und fortführen, und wird ferner, da die in Sedimentgebilden angelegten artesischen Brunnen ihrer Mehrzahl nach Piezometer**) vorstellen, an der Küste des Meeres, wo positiv-artesische Brunnen zur Zeit der Fluth mehr, zur Zeit der Ebbe aber weniger Wasser liefern, die umgekehrte Erscheinung wahrnehmen, nämlich: dass absorbirende Bohrbrunnen bei der

*) Reise durch alle Theile des Königreichs Griechenland in Auftrag der Königl. Griechischen Regierung in den Jahren 1834 bis 1837. Von Dr. Karl Gustav Fiedler, Königl. Sächs. Berg-Commissär u. s. w. Erster Theil. Mit sechs lith. Ansichten. Leipzig, Friedrich Fleischer. 1840. — S. 100 ff.

**) Vergl. Theorie (piezometrische) der artesischen Brunnen, nebst einer vollständigen Anleitung zur Nutzanwendung dieser Brunnen in den Gewerben und der Landwirthschaft; von J. B. Viollet. Deutsche Ausgabe, vermehrt mit fortlaufenden kritischen Zusätzen und Erläuterungen nach eigenen vielfältigen Beobachtungen und Erfahrungen von Dr. A. E. Bruckmann. Mit sieben Steintafeln und zwei Tabellen. Ulm, 1842. Wagner'sche Verlagsbuchhandlung und Buchdruckerei. (J. A. Walter.)

Fluth ein kleineres, bei der Ebbe aber ein grösseres Wasserquantum zu verschlingen und fortzuführen im Stande sind, da die Fluth auf die in das Meer mündenden Wasserschichten eine grössere, die Ebbe aber eine kleinere hydrostatische Drucksäule setzt.

Selbst Sand, Gerölle, sandiger Mergel u. dgl. besitzen in manchen Fällen genug Absorptionsfähigkeit, um das durch Bohrlöcher in sie geleitete Wasser aufzunehmen und zu versenken, wobei aber, wie bei allen negativen Schichten, vorausgesetzt werden muss, dass ihr Ausbeissendes sich entweder an nahen oder fernen Terrainsabhängen befinde, oder sich in tiefer liegende Höhlen, Meere, See'n, Flüsse, Quellausbrüche u. s. w. münde, — wenigstens doch auf irgend eine, wenn zum Theil auch sehr verzweigte Weise mit letzteren in Communication stehe, um die sich entleerenden Wässer aufnehmen und fortführen zu können.

Bei meinen beiden neuen Ausführungen, die in der zweiten Abtheilung speciell geschildert werden, habe ich erstens eine unterirdische Wasserströmung zwischen Süsswassergebilde und Jura, zweitens aber einen sandigen Thonmergel in der Süsswasserkalkformation selbst erbohrt, und der beabsichtigte Zweck der Wasserabsorption wurde im ersten Falle vollkommen, im zweiten aber (als provisorische Behandlung) vorderhand wenigstens genügend erreicht.

Die Behauptung, dass sich alle sogen. normale Gebirgsformationen: Diluvium, Tertiärgebirge (pliocenes, mio-cenes, eocenes Terrain), Kreide nebst Quadersandstein, Pläner und den metamorphosirten Kreidekalken, Jura (Wealdenformation, weisser, brauner, schwarzer Jura), rothes Sandsteingebirge (Trias oder: Keuper, Muschelkalk und Buntsandstein; Zechstein, Todtliegendes und Steinkohlengebilde, Berg- oder Kohlenkalk), Uebergangsgebirge (devonisches, silurisches, cambrisches System), ja selbst in gewissen Fällen abnorme Gesteine (sogen. Urgebirge, plutonische und vulkanische Massen) nicht ausgenommen, — für Anlegung negativ-artesischer Brunnen eignen, ist keine zu gewagte; in allen bewegen sich Wasserströmungen in negativem und positivem

Sinne; alle sind mehr oder minder zerklüftet und zum Theil mit weit verzweigten Höhlenräumen versehen!

Ich möchte hier, ehe ich weiter gehe, an einige Worte des grossen Shakspeare *) erinnern:

„O, grosse Kräfte sind's, weiss man sie recht zu pflegen,
Die Pflanzen, Kräuter, Stein' in ihrem Innern hegen.
Nichts ist so schlecht von allem Erdertrag,
Das nicht der Erd' ein Gutes leisten mag;
Doch nichts so gut, das nicht den Ursprung schändet,
Wenn's vom Gebrauch zum Missbrauch ab sich wendet.“

Da nun den Localitäten zur Erreichung der in Frage stehenden Zwecke nicht immer gleich günstige Bedingungen zu Grunde liegen, so muss jeder Ausführung eine geognostisch-hydrographische Prüfung der Oertlichkeit vorangehen, und mit selbiger wäre rationaler Weise jeweils nur ein erfahrener und gewissenhafter Sachkundiger zu betrauen. Es kann zuweilen vorkommen, und hat sich in Frankreich auch schon zugetragen, dass man bei Anlegung absorbirender Bohrbrunnen, welche den Zweck hatten, übelriechende und für die Gesundheit nachtheilige Flüssigkeiten aufzunehmen und fortzuführen, um Vieles unter die der Erdoberfläche zunächst gelegenen Wasserschichten niedergehen musste, damit benachbarte Brunnen dadurch nicht inficirt werden konnten, auch wurden zur Auskleidung solch' negativ-artesischer Brunnen gusseiserne Röhren empfohlen, damit alle Berührung der Flüssigkeiten mit den verschiedenen Schichten, durch welche sie zu gehen hätten, verhindert werde, und A. Chevalier, auf dessen Abhandlung wir zurückkommen, schlug vor, diese Röhren vor ihrer Anwendung in geschmolzenes Fett zu tauchen und dann mit einer Schichte Theer zu überziehen.

Was die Absorptionsfähigkeit der Gebirgsformationen anbelangt, so wäre ich im Stande, eine Menge schlagender Beispiele aufzuzählen, muss mich aber, um nicht zu weitläufig zu werden, darauf beschränken, hier nur etliche beweisende Momente beizubringen; der Geolog kennt wohl alle dieselben, der minder

*) Bruder Lorenzo in: Romeo und Julia.

Eingeweihte hat Gelegenheit sich in den besten neueren geologischen Werken, z. B. in den ausgezeichneten Schriften der Herren von Leonhard *) (Vater und Sohn) in Heidelberg und Walchner in Karlsruhe, weiter zu orientiren.

Die Molasse zeigt sich zuweilen stark zerklüftet; es ist Thatsache, dass man in ihr bei Bohrversuchen auf Springquellen, schon absorbirende Schichten erschrotet hat; so z. B. bei Bodmann am Ueberlinger See.

In Walchner **) finden wir u. A. S. 535:

*) Der Namen „Leonhard“ ist in der mineralogischen und geologischen Welt, so vortheilhaft bekannt, dass es überflüssig erscheint, die verschiedenen gediegenen Werke dieser Herren einzeln aufzuführen; ich beschränke mich darauf, meinen Lesern folgende Schrift zu empfehlen:

„Lehrbuch der Geognosie und Geologie von Karl Cäsar v. Leonhard, Geheimenrathe und Professor an der Universität zu Heidelberg, Commandeur u. s. w. Mit vielen lithographirten, theils colorirten Tafeln und Holzschnitten. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. 1846 bis 1849.“ Dieses Buch bildet den dritten Band der Naturgeschichte der drei Reiche zur allgemeinen Belehrung bearbeitet von G. W. Bischoff, J. R. Blum, H. G. Bronn, K. C. v. Leonhard, F. S. Leuckart und F. S. Voigt, ist übrigens auch einzeln zu haben.

Ausserdem wird man im „neuen Jahrbuche für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, herausgegeben im Verein mit vielen Gelehrten von v. Leonhard und Bronn“ welches in derselben Verlagshandlung erscheint, immer rechtzeitig mit den auf die genannten Wissenschaften Bezug habenden neuen Entdeckungen und Fortschritten bekannt.

**) Handbuch der gesammten Mineralogie in technischer Beziehung, zum Gebrauche bei seinen Vorlesungen und zum Selbststudium mit besonderer Berücksichtigung der mineralogischen Verhältnisse des Grossherzogthums Baden, entworfen von Friedr. Aug. Walchner, Doctor der Medicin, Professor der Chemie und Mineralogie an der grossherz. polytechnischen Schule zu Karlsruhe, u. s. w. Zweiter Band. Geognosie. Mit eilf Steintafeln. Karlsruhe, Verlag von Ch. Th. Groos, 1832. — Von diesem trefflichen Werke erscheint gegenwärtig eine zweite sehr vermehrte und verbesserte Auflage der geognostischen Abtheilung; es ist zur Zeit die 7. Lieferung derselben ausgegeben, das 8. Heft ist unter der Presse, die übrigen werden bald folgen und wir dürfen somit hoffen, dieses lehrreiche Buch in kürzester Frist vollendet zu sehen.

„In England und Frankreich ist das obere Kreidegebirge vielfältig zerklüftet, und oft meilenweit von Spalten durchzogen. Schnee- und Regenwasser versiegen bald, und sprudeln reichlich in Quellen am Fusse der Kreideberge wieder hervor. Auf eine ausgezeichnete Weise sieht man dies unten am steilen Abhange des kreidigen Cap blanc-nez, wo starke Wasserstrahlen mit grosser Heftigkeit aus den Klüften des Kalkfelsens hervorschiessen. Der Male-Bach in der Landschaft Surrey in England, fällt in einen Kreideschlund, und fliesst in einem unterirdischen Canal zwei Meilen weit fort. Von allen solchen Erscheinungen verdient aber bemerkt zu werden das Verbergen der Rhone (Perte du Rhône), die bei Fort Ecluse sich in eine Kreidespalte stürzt, und 60 Schritte unterirdisch fortfliesst.“

„Die klüftige Beschaffenheit der oberen Kreide kann selbst zur Abführung des überflüssigen Wassers benützt werden, das, durch Thonlagen am Niedergehen in die Erde gehindert, sich auf der Oberfläche ansammelt, und zu Versumpfungen Veranlassung giebt. Dem Landbau werden dadurch öfters grosse Dienste geleistet. Ein Beispiel dieser Art giebt die Trockenlegung der Ebene von Paluns bei Marseille, die durch den König René veranstaltet wurde. Die Ebene, gegenwärtig mit den schönsten Weingärten bedeckt, war ehemals ein grosses, sumpfiges Becken ohne Abfluss. Man trieb grosse Senklöcher bis auf den unterliegenden, zerklüfteten Kreidekalk nieder, und brachte sie durch Gräben mit einander in Verbindung. Das ganze Becken wurde so entwässert. Die abgeleiteten Wässer laufen durch unterirdische Canäle nach dem Hafen Mion bei Cassis, wo sie als springende Quellen wieder an den Tag treten.“

Im Gebiete des zerklüfteten Rudistenkalkes in der Gegend von Marseille sieht man sich vergebens nach Quellen um; Marseille holt das Wasser — pour arroser les environs — aus der Durance, aus einer Entfernung von 30 lieues herbei. Fast durch die ganze Provence lässt sich die Wasserarmuth beobachten, so weit die Kreidebildung dort durch einen harten zerklüfteten Kalkstein vertreten ist; die Wässer gehen nieder. So auch in manchen Gegenden Griechenlands, wo der klüftige Kreidekalk eine ausgedehnte Verbreitung besitzt.

Dasselbe sieht man auf dem Karst bei Triest und weit hinab in Dalmatien. Auf der ganzen Ausdehnung des Karst-Gebirges kennt man viele unterirdische Wässer, die auf Spalten und durch unter einander verbundene Höhlen den unterirdischen Lauf fortsetzen. Ganz das Gleiche lässt sich in der Gegend von Adelsberg in Krain beobachten.

Auch die denkwürdigen und sehr naturgemäss erklärten Eigenthümlichkeiten des Cirknitzer See's, *) welcher als der wahre Schlüssel zur Kenntniss aller Bodengestaltung und Wasserbewegung in den julischen, karnischen und dinarischen Alpen anzusehen ist, veranlassen mit seinen Wasser von sich gebenden und Wasser verschluckenden Höhlen (slavisch: Jama Wondaja, herausgebende Thore und Jama Poshira, verschluckende Thore) zu lehrreichen auf unser Thema Bezug habenden Betrachtungen.

Bekannter Massen lässt der Korallenkalk (*Coralrag*) der schwäbischen Alp allenthalben die Wässer durchfallen; im Thale von Amtenhausen, unfern Immendingen an der Donau, verschwindet ein kleiner Bach in einer Felsspalte des Korallenkalkes. Ueber das Niedergehen der Wässer in dieser Felsart theile ich in der zweiten Abtheilung gegenwärtiger Schrift Einiges nach Massgabe meiner eigenen Beobachtungen mit, unterlasse aber nicht, etliche Hauptmomente nach Walchner's Darstellung (S. 577) hier anzuführen:

„Eine natürliche Folge der vielen Spalten und Höhlen ist der allgemeine Wassermangel auf den Plateau's des dichten Jurakalkes, wie gerade auf der Hochebene der schwäbischen Alp, die wir als Beispiel anführen wollen. Die atmosphärischen Wässer senken sich hier schnell in die Tiefe, laufen im Innern der Felsen in unterirdischen Canälen fort, sammeln sich mitunter in grossen Becken, oftmals gerade in den bekannten Höhlen, die als Wasserbehälter dienen, und treten am Fusse der Berge hin und wieder mit ungewöhnlicher Stärke hervor. Man wird überrascht, wenn man bei dem Städtchen Aach im Hegau die krystallhelle Quelle des Flösschens Aach sieht, die mit solcher

*) S. Reisen im südöstlichen Deutschland von J. G. Kohl. Zweiter Band. Leipzig, Friedrich Fleischer 1852. — S. 325 ff.

Kraft aus dem weissen Jurafelsen hervortritt, dass sie wenige Schritte von ihrem Ursprunge schon Mühlenwerke treibt; oder wenn man im felsigen Thale von Blaubeuren die mächtige Quelle bei Urspring hervorquellen sieht, welche gleich als mühlen-treibender Achbach davonfliesst. Die Thäler sind daher immer mit Wasser versehen, oft wasserreich, während die Höhen daran Mangel leiden. Die Temperatur der Quellen, welche aus den tieferen Höhlen hervortreten, oder im Grunde der Thäler an den Tag kommen, ist durchaus etwas höher, als die mittlere Temperatur des Ortes, was anzeigt, dass sie aus der Tiefe heraufsteigen. Ihre Wässer aber enthalten im Allgemeinen wenige Salze, und namentlich keinen Gyps und kein Kochsalz.“

Was nun die Aachquelle beim Städtchen Aach betrifft, so scheint eine Communication derselben mit der Donau ausser allen Zweifel gesetzt; Walchner theilt hierüber in seiner Geognosie, die er zu Oken's Naturgeschichte*) geschrieben hat, S. 697 Folgendes mit:

„Aus der Donau geht in der Gegend von Immendingen, unfern Donaueschingen, eine ansehnliche Wassermenge durch Spalten in die Tiefe nieder. Dieses Wasser fliesst bei dem Städtchen Aach aus Spalten des Korallenkalkes, in einem tiefen Felsenbecken, als kräftiger Bach wieder hervor, der sogleich Räder treibt.“

Diese Mittheilung ist das Resultat der eigenen Forschungen des Herrn Bergraths, Professor Dr. Walchner, und er war so gefällig, mich kürzlich auf folgende beweisende Data aufmerksam zu machen:

a) Der Müller zu Immendingen verstopft, so viel er kann, die Löcher und Spalten im Donaubette oberhalb Immendingen, weil sonst, bei niederem Wasserstande, seine Räder nicht genug Wasser erhalten.

b) Wird durch einen Gewitterregen im Donauthale die Donau trübe und schleimig, so quillt nach einigen Stunden die Aachquelle trübe hervor und zeigt den Anwohnern, an deren Himmel

*) Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, von Professor Oken. Erster Band. Mineralogie und Geognosie bearbeitet von Dr. F. A. Walchner. Stuttgart, Hoffmann'sche Verlags-Buchhandlung. 1839.

kein Gewitter war, unverkennbar an, dass im Donauthale ein Gewitterregen gefallen ist.

Der Höhen-Unterschied zwischen der Donau bei Immendingen und der Aachquelle bei dem Städtchen Aach ist:

Donau bei Immendingen	2190	Fuss	Bad.
Aach-Quelle	1597	„	„
Unterschied		593	„

Die beiden Punkte liegen drei Stunden von einander entfernt.

Der Keupersandstein ist zuweilen stark zerklüftet; ich habe selbst einmal zur Zeit meiner ersten jugendlichen Praxis im oberen Keupersandsteine, statt in dessen Region Steigwasser zu finden, 81' tief eine absorbirende Schichte erbohrt; es war im März 1833 und zwar zu Eisenlautern unter Löwenstein in Württemberg. Diese Erscheinung hätte mich nun keineswegs abgeschreckt, da ich vorhatte, diese negative Schichte mit Röhren dicht abzuschneiden, und zum Tieferbohren meine Zuflucht zu nehmen; — allein wir hörten aus anderen Gründen auf, deren Erörterung nicht hierher gehört.

Das Vorhandensein negativer und positiver Schichten im Muschelkalke haben wir bereits angedeutet; die vielen in diesem Gebilde auf Salz vollführten Bohrungen haben es zur Genüge bewiesen; starke Zerklüftungen zeigt die Formation besonders da, wo sie Hebungen erlitten hat. In der Gegend von Durlach in Baden und zwischen diesem Orte und Pforzheim, ist die obere erzführende Muschelkalklage an sehr vielen Stellen so zerklüftet, dass die Wässer dadurch niedergehen: Eisingen, Bauschlot, Göbrichen, Stein.

Der Buntsandstein lässt, wo seine obere plattenförmige und schiefrige Lage nicht von den rothen und bunten Mergeln bedeckt ist, die Wässer sämmtlich niedersinken. Viele Gemeinden, deren Häuser auf diesen Platten-Sandsteinen stehen, haben in ihren Dörfern keine laufenden Brunnen, sondern nur Cisternen. Das Dorf Stupferich unfern Durlach, liegt in einem flachen Kessel dieser oberen Buntsandstein-Etage. Gewitterregen führen starke Wassermassen in den Grund des Kessels, durch welche die Bewohner des Dorfes beschädiget werden; — sie heben jetzt

die nachtheilige Wirkung solcher Wassermassen dadurch auf, dass sie vor ihren Häusern kleine Schächte abteufen. Kommt das Wasser, so fließt es in diese Schächte ein und zieht durch sie, ohne Schaden, in die Tiefe ab.

So liessen sich über alle übrigen Gebirgsformationen und deren einzelne Schichten (Zechstein, Todtliegendes, Kohlensandstein, Bergkalk u. s. w.) manche Beweise ihrer Zerklüftung, theilweisen Höhlenbildung und Absorptionsfähigkeit beibringen, allein das bisher Angeführte mag um so mehr genügen, als ich zur weiteren Orientirung in diesem Betreffe bereits auf die trefflichen geognostischen Schriften der Herren Walchner und von Leonhard verwiesen habe.

Bei Ausführung absorbirender Bohrbrunnen werden Gebirgszerklüftungen oder negative Schichten gesucht, bei Anlegung artesischer Brunnen aber wird ihnen möglichst ausgewichen, weil, wenn sie bei Etablirung positiv-artesischer Brunnen, wie nicht selten, dennoch vorkommen, eine complicirtere Construction der Werke bedingt wird, um letztere möglichst zum gewünschten Ziele zu führen; — doch hierin nicht weiter gegangen, da sich unsere Betrachtungen lediglich auf negativ-artesische Brunnen beschränken sollen. Weitere Beispiele von negativen Schichten in verschiedenen Formationen, denen man bei Bohrversuchen auf Springquellen theils zufälliger, theils unerwarteter Weise begegnete, findet man in der Beschreibung der artesischen Brunnen Württembergs, welche Herr Prof. Plieninger zu Stuttgart für die Hefte des Correspondenzblattes des Königl. Württemb. landwirthschaftlichen Vereins in den 1830er Jahren geliefert hat. Auch in dem guten Werke des Herrn Prof. Dr. Kurr*) in Stuttgart werden sich Diejenigen manche Belehrung schöpfen können, welche vorherrschend eine praktische Tendenz verfolgen.

Wie die sachgerechte Ausführung artesischer Brunnen,

*) Grundzüge der ökonomisch-technischen Mineralogie. Ein Lehr- und Handbuch für Oekonomen und Gewerbsmänner, sowie für polytechnische, Real-, Gewerbs-, land- und forstwirthschaftliche Lehranstalten. Dritte, vermehrte Auflage. Mit sechs schwarzen und einer colorirten Kupfertafel. Leipzig, Baumgärtner's Buchhandlung. 1851.

und namentlich die Vorausbestimmung: „ob das Gelingen derselben bei den einmal vorhandenen Localverhältnissen mehr oder minder wahrscheinlich sei“ gründliche Kenntnisse und Jahre lange Forschungen im Gebiete der Gebirgskunde (Geologie, Geognosie) und unterirdischen Hydrographie (Vorkommen der Quellen in den verschiedenen Gebirgsformationen) bedingt, wobei der Mann selbst gemachter Erfahrungen am meisten voraus hat, — so ist derselbe Grad von wissenschaftlicher und praktischer Ausbildung auch für Anlegung negativer (absorbirender) Bohrbrunnen erforderlich, wenn nicht grosse Missgriffe gemacht und Summen nicht unnöthig verschwendet werden wollen.

Wenn man also zu der einen oder anderen Ausführung schreiten will, so vertraue man sich nicht blindlings Leuten an, die nichts als einige Handgriffe in der Bohrtechnik inne haben, indem sie eine Zeit lang bei Bergbohrungen als Tagelöhner oder Vorarbeiter beschäftigt gewesen sind; denn obgleich unter äusserst einfachen und günstigen Verhältnissen derartigen Individuen zuweilen Werke gelangen, so ist dies nur als glücklicher Zufall zu betrachten, und ihre Ausführungen sind meistens wegen unrichtiger konstruktiver Behandlung derselben von keiner Dauer, wie ich oft zu beobachten Gelegenheit hatte; mit einigem praktischen Handgeschicke hat gewöhnlich das Wissen und die Kunst solcher Leute ein Ende, worüber folgendes warnende Beispiel aus neuester Zeit einigen Aufschluss geben mag:

Vor einigen Monaten wurde ich nach einem etwas hochgelegenen Schlossgute der Gegend von Leonberg in Württemberg berufen, um mein Gutachten wegen eines auf einen artesischen Brunnen daselbst unternommenen Bohrversuches abzugeben; die dortige Gebirgsformation ist oberer Muschelkalk und von der nahe am Schlosse gelegenen Bohrstelle stürzt das Terrain steil nach einem Thale ab; man hatte bereits, mit Inbegriff eines 60 Fuss tiefen Schachtes, eine Bohrtiefe von 265 Fuss Württemb. erreicht und theils positive, theils negative Schichten durchbohrt. Einmal stieg die Wassersäule etwas aufwärts, ein anderes Mal fiel sie wieder nieder und tiefer zurück, ihr Spiegel blieb aber immer mehr oder minder tief unter der Erdoberfläche stehen, denn die Localität ist von der Art, dass dort nie ein

artesischer Brunnen gelingen kann. Der Bohrunternehmer, ein Mann aus der Classe gewöhnlicher Arbeiter, welcher früher einmal bei einer Bergbohrung als Tagelöhner mitarbeitete, aber weder eine Gebirgsformation kennt, noch irgend ein wissenschaftliches Fundament hat, hat dem Gutsherrn das Gelingen des Werkes vorgegeben und würde tiefer gebohrt haben, wenn ich nicht auf den Wunsch des Letzteren die Sache untersucht hätte und eingeschritten wäre: ich habe sogleich das Bohren einstellen lassen, und angerathen, das Bohrloch bis auf eine gewisse, über die negativen Schichten heraufreichende Höhe zu verdämmen, um wenigstens das anfänglich erbohrte Wasser, welches am meisten Steighöhe zeigte, wieder zu gewinnen und mittelst einer Pumpe nach Bedarf zu Tage zu fördern. Wäre ich rechtzeitig, d. h. vor Beginne dieser fehlgeschlagenen Bohrung consultirt worden, so hätte ich dem betreffenden Gutsherrn, der sich durch einen gewissenlosen Ignoranten hintergehen liess, eine namhafte Summe ersparen und sein Schloss auf andere einfachere Weise mit fliessendem Trinkwasser versehen können. Hier hat man also einen negativen Bohrbrunnen etablirt, welcher sehr geeignet gewesen wäre, eine Menge Wassers aufzunehmen und zu versenken, — während man einen positiv-artesischen Brunnen haben wollte!

Um ähnlichen Ungereimtheiten oder Missgriffen, die trotz aller Warnungen leider oft begangen werden, und der guten Sache schaden, zu entgehen, wende man sich hinsichtlich der zu beabsichtigenden Bohrwerke, mögen sie negativer oder positiver Art sein, an erfahrene, wissenschaftlich und praktisch gleich ausgebildete Männer, welche, abgesehen von sachgerechter Leitung der Ausführungen selbst, auch ein massgebendes Urtheil über das Gelingen der beabsichtigten Unternehmungen abzugeben im Stande sind, ehe man sich in Kosten stürzt, damit man nicht etwa in den Fall komme, artesische Brunnen zu erhalten, während man wasserabführende Bohrbrunnen anlegen will, oder umgekehrt.

Bei dem gegenwärtigen Standpunkte des hydrographischen Wissens und der Bohrtechnik wird ein erfahrener Bohr-Ingenieur wohl auch keinen Anstand nehmen, sich bei seinen Werken,

wenn es gewünscht werden sollte, pecuniär zu betheiligen, d. h. die Hauptbelohnung nur an das Gelingen derselben zu knüpfen, wozu ich mich selbst im Betrachte, nunmehr in verschiedenen Gegenden und Gebirgsformationen eine Menge von Erfahrungen und Beobachtungen gemacht zu haben, in einer meiner neueren Schriften bereit erklärte. Voruntersuchungen müssen aber allen Bohrunternehmungen, sie mögen für diese oder jene Zwecke angestellt werden, vorausgehen, denn der Sachkundige und gewissenhafte Ingenieur wird von Bohrungen bei ungünstigen Terrainsarten und Localitäten abrathen und anderweitige Vorschläge zu machen wissen, um dennoch den beabsichtigten Zweck möglichst zu erreichen.

Die Anlegung absorbirender Bohrbrunnen ist in vielen Fällen nicht kostspielig, weil das vorgesteckte Ziel der Wasserversenkung häufig in geringer Tiefe erreicht werden kann; ihre Ausführung erfordert also durchschnittlich nur einen ganz einfachen Bohraparat, häufig auch nur einen kleinen, ungefähr 4 Zoll grossen Bohrlochs-Durchmesser und wenig umständliche Vorarbeiten, — Letzteres in der Voraussetzung, dass nicht wegen Erreichung besonderer Zwecke vorher tiefe Schachtabteufungen vorgenommen werden müssen. Bei Herstellung der negativ-artesischen Brunnen zu Stetten ob Lonthal, die wir in der zweiten Abtheilung dieser Schrift näher kennen lernen werden, hatte ich zwar meinen mit einer Auswahl von Instrumenten versehenen Bergbohrapparat bei mir; allein was brauchte ich? — ausser den gewöhnlichen Hilfsstücken (Stangen, Schlüssel, Wirbel u. s. w.) nichts als den Kreuzbohrer, Schmandlöffel und am Ende die Zahnbüchse (Zahn- oder Kronenbohrer) zum Erweitern des Bohrloches, denn es kam kein Unfall vor, der die Anwendung von Fanginstrumenten nöthig gemacht hätte, und ich kann versichern, dass nicht selten, namentlich bei lettigem Grunde, ein einfacher Hohlbohrer (Thonbohrer) genügt, welcher wie ein Holzbohrer durch Drehung in Bewegung gesetzt wird.

Zuweilen kann es allerdings vorkommen, dass tiefere Bohrlöcher niedergeschlagen werden müssen, um vollständig absorbirenden Schichten, Klüften oder unterirdischen Wasserströmungen zu begegnen; so reicht z. B. der negativ-artesische Brunnen an

dem Schindanger in Bondy auf eine Tiefe von 300 Fuss hinab und verschlingt in 24 Stunden 100 Kubikmeter Wasser, worüber A. Chevalier in dem Journal des connaissances usuelles im December 1835 berichtet und in seinem denkwürdigen Aufsätze, *) in welchem er noch einige andere in den 1830er Jahren in Frankreich erzielte Resultate kennen lehrt, auf den wichtigen Umstand aufmerksam macht, dass bei Anlegung absorbirender Bohrbrunnen, namentlich wenn schädliche inficirende Flüssigkeiten in selbige geleitet werden sollen, mit grosser Vorsicht zu Werk gegangen werden muss, um nachbarlichen Brunnen keinen Schaden zuzufügen. In diesem Betrachte führt der genannte Autor auf beherzigende Weise u. A. wörtlich an:

„Meine Meinung ist offen die, dass die artesischen Brunnen, wenn keine von den oben erwähnten Nachtheilen zu befürchten sind, in Hauptstädten und überhaupt in grösseren Städten, mit grossen Vortheilen für die Gesundheit, für die Hausbesitzer und für die Landwirthschaft als Abzugskanäle benutzt werden können. Für die Gesundheit könnte ein grosser Vortheil daraus erwachsen; denn man könnte 1) in grösseren Anstalten, wie z. B. in Casernen, Spitälern, Invalidenhäusern etc., sogenannte Abtritte à la Gourlier errichten, und den Urin, der sich von den festen Substanzen abscheidet, durch einen gebohrten Brunnen in eine unterirdische Wasserschichte ableiten. 2) könnte man in den einzelnen Stadtquartieren auf ähnliche Weise verfahren, und für je eine bestimmte Häusergruppe gleichfalls einen Abzugsbrunnen für den Urin und andere inficirende Flüssigkeiten herstellen. **)

*) Deutsche Uebersetzung: S. Dingler's polytechnisches Journal, sechzigster Band, 1836, S. 58—61. „Ueber die Ableitung übelriechender und für die Gesundheit nachtheiliger Flüssigkeiten in unterirdische Wasserströmungen.“

**) Man könnte zwar hiergegen einwenden, dass diese Massregel in gegenwärtigem Augenblicke unthunlich sein würde; allein dagegen erinnern wir, dass man bei Sanitätsmassregeln in einer grösseren Stadt nicht blos auf das, was sogleich geschehen kann, sondern auch auf das, was sich in der Folge ausführen lässt, Rücksicht nehmen müsse. Uebrigens werden ja von Zeit zu Zeit auch ganze Strassen neu gebaut, und in solchen Fällen wäre das fragliche Verfahren in Anwendung zu bringen, indem man die Hausbesitzer aufforderte, so zu bauen, dass die

3) Endlich liessen sich auf diesem Wege die Cloaken beseitigen, welche der Gesundheit oft so nachtheilig werden. Für die Hauseigenthümer würde sich der Vorthail daraus ergeben, dass die Reinigungskosten geringer würden, indem in den Schwindgruben nur feste Substanzen blieben, die sich leicht in diesen selbst in Dünger verwandeln liessen, oder die von den Düngerefabrikanten sicher zu guten Preisen aufgekauft werden würden. Für die Landwirthschaft endlich würde ein bedeutender Vorthail daraus erwachsen, dass sich schnell und ohne alle schädliche Verpestung der Luft ein Dünger bereiten liesse, der bisher nicht selten grossen Theils verloren geht.“

„Auf dieses Wenige beschränke ich mich in gegenwärtigem Augenblicke; denn meine Absicht hierbei ist hauptsächlich nur die, die allgemeine Aufmerksamkeit auf eine Methode zu lenken, welche meiner Ansicht nach von grossem Nutzen werden dürfte, die aber doch nicht eher in Ausführung gebracht werden darf, als bis factisch erwiesen ist, dass keiner der von mir oben angeführten Nachtheile daraus entstehen kann. Wäre dies der Fall, so würde es den Stärk- und Salzmehlfabriken, den Schlachthäusern, Wäschereien, Färbereien, Branntweinbrennereien und vielen anderen Fabriken, in denen man der unreinen Ablaufwässer schwer los zu werden weiss, und gegen deren Errichtung gewöhnlich die ganze Nachbarschaft Klage erhebt, grossen Vorschub leisten. Ebenso würden die permanenten Cloaken, welche gegenwärtig ganze Gemeinden verpesten, und denen dermalen doch nicht leicht abgeholfen werden kann, auf diese Weise leicht zu beseitigen sein.“

Aber auch das Abwasser gewöhnlicher fliessenden und artesischen Brunnen lässt sich nicht selten, wenn man wegen Anlegung einer Abzugsdohle oder eines Canals unter gewissen

aus den Schwindgruben ablaufenden Flüssigkeiten sich in einen in der Mitte anzubringenden Brunnen verlören. Die Eigenthümer würden sich einer solchen Anordnung gerne unterziehen, indem es erwiesen ist, dass in den Schwindgruben auf eine sehr geringe Menge fester Substanzen ein grosses Quantum Flüssigkeiten enthalten ist, und indem der Eigenthümer mithin eine weit geringere Ausgabe für Reinigung zu bestreiten hätte.

Localverhältnissen in Verlegenheit gesetzt wird, in absorbirende Schichten ableiten; — gesetzt, man habe eine Springquelle erbohrt, sei aber, um derselben freie und ungeschwächte Aufströmung zu gestatten, sachgerecht genöthiget gewesen, vorher eine negative (absorbirende) Terrainsschichte mit Röhren wasserdicht abzuschliessen, — so dürfte man in einem solchen Falle, um das Ueberwasser wegzubringen, in dem nämlichen Schachte nur ein zweites Bohrloch bis auf die höher gelegene negative Schichte niederstossen, und das fragliche Wasser in letztere leiten, wobei aber vorausgesetzt werden muss, dass das Mass der Absorptionsfähigkeit dieser Schichte gleich bei ihrer anfänglichen Erbohrung genau erforscht worden ist.

Ich habe sogar einmal zu Anfange der 1830er Jahre bei Anlegung eines artesischen Brunnens in einer grösseren Stadt, um einer kostspieligen Canalanlage zu entgehen, nachdem er gelungen und vollendet war, dessen Abwasser direkt in den in einem Diluvialterrame (Sand und Gerölle) niedergebrachten Schacht stürzen lassen, wo es für immer vollständig abzieht, ohne auf nachbarliche Keller u. s. w. nachtheilig einzuwirken, weil die Schachtsohle tiefer als die Böden der letzteren gelegt war!

J. Degousée handelt in seinem Guide du sondeur *) (Paris, 1847) die Senkbrunnen und ihren Nutzen auf eine ansprechende Weise ab, indem er vorherrschend von solchen spricht,

*) Oder s. S. 105 — 109 der deutschen Uebersetzung: „Die Anwendung des Erd- oder Bergbohrers zur Aufsuchung nützlicher Mineralien, als Bausteine, Kalk, Stein- und Braunkohlen, Steinsalz u. dgl. m., zum Schürfen oder zur Erforschung der Erzlagerstätten, zum Erbohren von artesischen Brunnen, von Senkbrunnen und von Salzquellen; zur Verschaffung von Wasser- und Wetterlosung in den Grubenbauten und Steinbrüchen, wie auch zur Erforschung des Grundes für ökonomische und bauliche Zwecke, und endlich zum Sprengen von Felsen unter dem Meeresspiegel. Von J. Degousée, Civil-Ingenieur. Mit Benutzung der neuesten Belehrungen und Anweisungen von Amedée Burat. Aus dem Französischen. Mit 25 Tafeln Abbildungen. Quedlinburg, Druck und Verlag von Gottfr. Basse, 1851.“ — S. 105 ff.

die sich für Fabriken und grosse Manufakturen eignen, und das Wesentlichste der unterm 20. Juni 1838 für Frankreich erschienenen Polizeiverordnungen citirt, wenn man übelriechendes Wasser absorbiren lassen will:

Im ersten Artikel heisst es: „Kein gewöhnlicher oder Senkbrunnen soll gebohrt, kein Bohrloch oder dergleichen soll unternommen werden, ohne zuvor eine schriftliche Declaration nach Paris an die Polizeipräfector und an die Maire in den Landgemeinden gelangen zu lassen; diese Declaration muss den Ort bezeichnen, wo man dergleichen Unternehmungen auszuführen beabsichtigt.“

Im Artikel vierzehn ist enthalten: „Keine Schwindgrube, kein Senkbrunnen soll ohne specielle Erlaubniss angelegt werden, die aber ertheilt werden wird, wenn es in Folge der durch den Artikel 1 vorgeschriebenen Declaration möglich ist.“

„Die Tiefe des Senkbrunnens wird in der Erlaubniss, die, wenn es angeht, ertheilt werden soll, bestimmt werden.“

„Alle Verordnungen über Senkbrunnen sind auch anwendbar auf solche Senkgruben, welche über oder in der Nähe von Senkbrunnen angelegt werden.“

Zugleich macht D e g o u s é e auf den durch Erfahrung ermittelten und für unsere Betrachtungen wichtigen Umstand aufmerksam, dass ein Brunnen ebenso viel Wasser, als er zu liefern vermag, zu absorbiren im Stande sei, indem er u. A. sagt:

„Wenn nach Vollendung einer Bohrarbeit dieselbe 100 Liter Wasser in der Minute liefert und die Sprunghöhe desselben 1 Meter über der Bodensohle desselben beträgt, so braucht man bloß die Röhre um 1 Meter über den Wasserspiegel zu verlängern, und man kann dann fortwährend jede Minute hundert Liter Wasser eingiessen, ohne dass es an der Mündung der Röhre überläuft“ u. s. w.

Ferner zeigt uns dieser Autor ein erfolgreiches Verfahren, dessen sich einige Landwirthe in Frankreich bedienen, um Ländereien trocken zu legen, welche so sumpfig sind, dass sie gar nicht benutzt werden können: Man durchbohrt mit dem Erd- oder Thonbohrer die undurchlassende Schichte, welche meistens eine geringe Mächtigkeit hat, bis auf die durchlassende oder

absorbirende, jeweils in den Ackerfurchen in Abständen von 100 bis 200 Metern, was schnell von Statten geht, und zur Verhinderung einer Verstopfung dieser wasserabführenden Bohrlöcher werden sie mit einem Geflechte von Dornen oder Reisholz umgeben, wie man auch in jedes Bohrloch selbst noch eine Faschine steckt.

Diese einfache und wohlfeile Weise der Bodenentwässerung welche nicht selten der in neuerer Zeit in Aufnahme kommenden Drainirung *) vorzuziehen sein dürfte, lässt sich bei sonst geeigneten Localverhältnissen, die der sachkundige Ingenieur zu ermitteln im Stande ist, auch in manchen anderen Gegenden — allerdings theilweise unter gewissen Modificationen — mit dem besten Erfolge anwenden, wo das Regenwasser aus Mangel an Gefälle nicht abfliessen kann und der obere Boden zu thonig ist, um das Eindringen des Wassers zu gestatten. In solchen Fällen bleibt das Wasser auf der Oberfläche stagnirend, wirkt nachtheilig auf die Vegetation, denn die Verdunstung kann es nicht, oder höchstens während einiger Monate im Jahre fortführen.

Man glaube indessen nicht, dass es bei Trockenlegung von sumpfigen Ländereien, Kellern u. s. w. absolut erforderlich sei, nach Durchbohrung der oberen undurchlassenden Schichten (Letten, Thon, Thonmergel u. s. w.) auf eine weit verzweigte Kluft, negative Schichte oder unterirdische Wasserströmung zu stossen, in welche sich das abzuleitende Fluidum schnell niederstürzt um sogleich spurlos zu verschwinden; — ist unter der undurchlassenden Schichte Sand, Gerölle, sandiger Thon oder Sandmergel u. dgl. abgelagert, so genügen diese Gebilde in den meisten Fällen für eine nachhaltige, wenn auch lang-

*) S. u. A. „Mittheilungen über die neuere Art der Entwässerung des Bodens durch unterirdische Röhrenleitung (Drainage) und deren Einführung im Grossherzogthum Hessen. Von der Grossherzoglich Hessischen landwirthschaftlichen Centralbehörde. Darmstadt. Gedruckt in der Buchdruckerei von Friedrich Laugnes. 1852.“ — Ich verdanke dieses interessante mit Holzschnitten versehene Schriftchen der Gefälligkeit des Grossherzoglich Hessischen Oekonomierathes Herrn Dr. Zeller in Darmstadt.

same Absorption; sollte übrigens das zu versenkende Wasserquantum ein bedeutendes und sich stets erneuerndes sein (wie oft bei Weihern und See'n u. s. w.), dann müssen natürlich sehr kräftig wirkende absorbirende Schichten oder Klüfte mit etwas grösserer Bohrlochweite erschrotet werden, selbst wenn man etwas tief niederzugehen hätte.

Man sieht aus meinen bisherigen Erörterungen, dass die Anlegung absorbirender Bohrbrunnen sowohl für die Gewerbe und Landwirthschaft als auch für Reinigung der Luft in Städten u. s. w. mannigfaltige sehr wichtige und ökonomische Nutzwendungen zulässt, und es möchte an der Zeit sein, diesem Gegenstande mehr Aufmerksamkeit zu schenken, als bisher geschehen ist. Wie es eine bekannte Sache ist, dass durch fließende Gewässer, Springbrunnen u. s. w. die Luft gereinigt wird, so lässt sich dieselbe wohlthätige Erscheinung durch Ableitung schädlicher Flüssigkeiten in absorbirende Bohrlöcher creiren; — weiter gegangen: welch' herrliche Wirkungen liessen sich z. B. an der Küste des Meeres hauptsächlich in gewissen tropischen Gegenden durch Etablirung negativ-artesischer Brunnen *) erwarten, wo durch permanente Schlamm- und Sumpfbildungen, Fermentationen u. s. w. immer bösartige Miasmen aufsteigen, die Luft verpesten, und eine Beschaffenheit der Atmosphäre erzeugen, unter welcher typhöse und intermittirende Fieber so verheerend auftreten und dadurch die Colonisirung dieser ungleich productiven Ländereien so ausserordentlich erschwert!

Mögen die Regierungen, welche in ihren überseeischen Besitzungen sumpfige Districte haben, diese Idee in's Auge fassen, da ihre Realisirung häufig kostspielige Canalanlagen und die Trockenlegung von Sümpfen auf gewöhnliche Weise, entbehrlich machen kann; — ich denke im Augenblicke an Surinam und Java, unterlasse übrigens nicht, an ein interessantes praktisches Beispiel des europäischen Continents zu erinnern:

Seit der energisch in Angriff genommenen und der Hauptsache nach vollendeten Entsumpfungsarbeiten bei Laibach — wenn auch auf andere

*) Allerdings auch positiv-artesischer Brunnen; — beide können füglich neben einander bestehen.

Weise bewerkstelliget — ist nicht nur viel fruchtbares Land für den Anbau gewonnen worden, sondern es hat sich dadurch auch das Klima von Laibach und der ganzen Umgegend schon wesentlich gebessert. *)

Die Bohrtechnik und die neuerdings in derselben gemachten Fortschritte hier speciell abhandeln zu wollen, wäre verlorene Mühe und Zeit; ich habe diesen Gegenstand schon früher in einigen Schriften behandelt, und kürzlich wieder mit namentlicher Berücksichtigung der Fortschritte der Neuzeit zergliedert **) und der Leser hat im Laufe gegenwärtiger Abhandlung Gelegenheit, mit allen meinen wesentlicheren literarischen Arbeiten bekannt zu werden, und wird sich durch letztere u. A. davon überzeugen, dass meine Verfahrungsweise bei Durchsenkung der oberen Terrainsschichten, namentlich des immer schwierig zu bearbeitenden Diluviums (Gerölleablagerungen und Sand) von der Anderer zum Theil wesentlich abweicht, wie z. B. auf S. 89 des unten angeführten Werkes angedeutet ist.

*) Vergl. Reisen im südöstlichen Deutschland von J. G. Kohl. Zweiter Band. Leipzig, Friedrich Fleischer. 1852. — S. 357 ff.

**) S. meinen „Wegweiser durch den Berg- und Brunnenbohrwald, oder chronologische Zusammenstellung der über Bergbohrkunde, Anlegung artesischer und gewöhnlicher Brunnen, wie auch Quellenbildung, erschienenen älteren und neueren Literatur in selbstständigen Werken und zerstreuten Aufsätzen, nebst manchen kritischen Bemerkungen und Erläuterungen über dieselben. Ein Handbuch für Alle, die sich mit Berg- und Brunnenbohrungen, auch Brunnenanlagen überhaupt beschäftigen oder dafür aus ökonomischen Gründen interessiren. Darmstadt, 1852. Verlag der Hofbuchhandlung von G. Jonghaus.“

ZWEITE ABTHEILUNG.

Negativ - artesische Brunnen im Molassen- und Juragebirge, zur Ableitung des Wassers aus den Gräflich von Maldeghem'schen Lagerbierkellern in Stetten ob Lonthal.

Die Idee, durch Bergbohrungen Schichten zu erreichen, mittelst welcher versumpfte Grundstücke, zum Theil auch Teiche und Seen trocken gelegt, überhaupt lästige Wässer permanent entfernt werden können, ist, wie wir aus der ersten Abtheilung wissen, keine ganz neue; allein die Anlegung absorbirender Bohrbrunnen oder Bohrlöcher wurde bei Weitem nicht so häufig realisirt, als die Etablirung artesischer Brunnen, obgleich sich manche Gebirgsformationen und Localitäten trefflich zur Ausführung wasserabführender Bohrlöcher eignen. Wie manche nutzlose Bohrversuche auf Springquellen wurden schon in hochliegenden Gegenden und in klüftigen Formationen aus Mangel an Sachkenntniss unternommen, so dass man die Summen bedauern muss, welche auf derartige Werke verwendet worden sind, weil man statt Steigwasser zu erhalten, nicht selten absorbirende Schichten erschrotet hat, die das hin und wieder im oberen Terraine erbohrte Wasser verschlungen und in die Tiefe geführt haben!

Als ich die artesischen Brunnen in Baiern eingeführt hatte, wurde ich u. A. nach Gösweinstein im K. Landgerichte Pottenstein berufen, weil man beabsichtigte, daselbst eine Bohrung

auf Springquellen vorzunehmen; ich rieth von dem Unternehmen ab, indem ich die Unmöglichkeit des Gelingens nachwies; — Gösweinstein hat ungefähr eine Lage wie der romantische Lichtenstein in Württemberg, die vorherrschende Formation ist, wie dort, klüftiger Korallenkalk und am Fusse des Berges, in der Thalsohle, entspringen äusserst mächtige Süsswasserquellen, analog dem Ursprunge der Echatz unweit Honau bei Lichtenstein, des Blautopfes bei Blaubeuren, der Brenz bei Königsbronn, des Kochers bei Aalen — in Württemberg, u. s. w. Aehnlichen Verhältnissen begegnete ich s. Z. in dem auf oberem Muschelkalke ruhenden hochliegenden Rottenburg an der Tauber und a. a. O., wo ich mich natürlich gleichfalls gegen das Gelingen artesischer Brunnen aussprechen musste.

Es wäre in solchen Fällen Thorheit, ja, den Unternehmern gegenüber, gewissenlos gewesen, wenn ich auch nur einige Hoffnung ausgesprochen hätte, dass Bohrungen auf Springquellen gelingen werden; die dort vorhandenen tiefer liegenden mächtigen Quellausbrüche sind die Resultate der auf den Plateau's der Umgegend sich condensirenden, niederschlagenden und infiltrirenden Hydrometeore, welche in den Klüften des Gesteins so tief niedersinken, bis sie auf ein Hinderniss — eine wasserhaltige Basis — stossen, die ihrem noch tieferen Eindringen ein Ziel setzt und sie zum natürlichen Ausbruche nöthiget; das Gebirge selbst ist demnach vom Plateau bis zur Thalsohle abgezapft.

Wie unter solchen Verhältnissen, d. h. in Formationen und Lagen, in welchen das Gelingen artesischer Brunnen unmöglich ist, dennoch Trinkwasser beigeschafft werden kann (Anlegung gebohrter Pump- oder Schöpfbrunnen auf Hochebenen und Bergen, *) oder je nach Umständen in den oberen oft jüngeren Terrainsschichten Schachtabteufungen, Etablirung von Brunnenstuben, Eintreibung von Stollen u. s. w.) gehört nicht in den

*) S. z. B. den Bericht an die Gesellschaft für Bohrung artesischer Brunnen im Herzogthum Altenburg, nebst drei von mir abgestellten, die geognostischen Verhältnisse dieses Landes und besonders die Bohrversuche auf Wasser betreffenden Relationen. Altenburg, gedruckt in der Hofbuchdruckerei. 1833.

Bereich der gegenwärtigen Schilderungen; es mögen in diesem Betrachte meine bisher veröffentlichten Schriften nachgelesen und meine praktischen Werke kennen gelernt werden.

Wenn nun aber z. B. unmittelbar im klüftigen oberen Jurakalke (Korallenkalk) und unter gewissen Localverhältnissen keine Springquellen erbohrt werden können, so ist er, abgesehen von seiner technischen Verwendung, dennoch zu etwas Weiterem nütze, nämlich zur dauernden Ableitung lästiger Wässer, welche sich in dem zuweilen auf ihm abgelagerten jüngeren, thonigen und mergeligen Terraine ansammeln.

In Nachstehendem werde ich nun nach einigen vorangeschickten Vorerinnerungen zwei gelungene negativ-artesische Brunnen schildern, die ich kürzlich mit meinem eigenen Bergbohrapparate ausgeführt habe.

Seine Excellenz der Herr Graf von Maldeghem, Grundherr von Niederstotzingen etc. beabsichtigte im Spätjahre 1852 in seinem Schlossgarten zu Niederstotzingen einen artesischen Brunnen anlegen zu lassen, nachdem eine frühere von einem Anderen daselbst auf Springwasser vorgenommene Bohrung gänzlich fehlgeschlagen hatte; Hochderselbe wünschte vor allen Dingen den Rath eines geprüften und erfahrenen Sachkundigen zu vernehmen, und hat mich auf eine freundliche Empfehlung des hochgeehrten Herrn Bergraths von Schübler in Stuttgart hin eingeladen, von Darmstadt aus, wo ich mich gerade aufhielt, nach Niederstotzingen zu reisen, um die nöthigen geognostisch-hydrographischen Voruntersuchungen vorzunehmen, die ich in Gegenwart des Herrn Grafen vollführte. Leider konnte ich keine Hoffnung des Gelingens geben, denn der etwas erhöhte Schlossgarten, obgleich mit geringmächtigen miocenen Süßwasser- und Molassemergeln bedeckt, hat den klüftigen und wasserabführenden Korallenkalk *) zur Basis, und ich habe desshalb auf das Entschiedenste von der Ausführung abgerathen. Um indessen für den Schlossgarten dennoch das gewünschte fließende Wasser

*) Derselbe ist an etlichen Stellen auch von mergeligem Portlanderkalke überlagert, welchen Quenstedt mit dem lithographischen Kalke parallelisirt und Krebscheerenkalk nennt. — S. dessen Flötzgebirge Württembergs.

zur Speisung eines Teiches, was die Hauptabsicht war, zu erhalten, bezeichnete ich in dem rückwärts und nördlich ansteigenden Molassehügel, *) an welchem ohnehin einige gefasste Quellen liegen, zwei Stellen, wo Brunnenstuben mit gutem Erfolge angelegt werden könnten, von welchen das Wasser aus geringer Entfernung, in Röhren nach dem Schlossgarten zu leiten wäre. Diese Ausführung steht zwar noch zu erwarten, allein ihr Gelingen hat noch mehr Wahrscheinlichkeit für sich, als dies bei meiner im Jahre 1836 auf der Königlich. Württemb. Hofdomäne Zwirtemberg angelegten Brunnenstube **) der Fall war, welche dennoch dem Zwecke vollkommen entsprach, indem sie viel gutes Wasser aus unbeträchtlicher Entfernung nach dem Hofgute führt.

Herr Graf von Maldeghem geleitete mich auch nach dem eine halbe Stunde von Niederstotzingen entfernten und höher gelegenen Dorfe Stetten ob Lonthal, wo Er u. A. eine grosse Bierbrauerei besitzt, deren ausgezeichnete Stoff in hohem Grade labend und unter dem Namen „Stotzinger Bier“ im ganzen Lande vortheilhaft bekannt ist.

In Stetten angekommen, machte mich der Herr Graf auf den fatalen Umstand aufmerksam, dass in seine beiden grossen Lagerbierkeller immerwährend Wasser eindringe, welches in kurzen Intervallen auf zeitraubende und kostspielige Weise theils ausgepumpt, theils in Fässern ausgehoben werden müsse, und noch anderweitige nicht unbedeutende Nachtheile verursache, — Nachtheile, die alle nassen Bierkeller in sich vereinigen.

*) Bekannt ist diese Localität wegen ihres Petrefactenreichthums; die Bivalven kommen zwar äusserst selten doppelschalig vor und von Cardien und Cythereen fand ich nur Steinkerne; zum Theil schön erhalten sind daselbst: *Ostrea longirostris* Lmrk. sehr häufig; *O. cyathula* Lmrk.; *O. flabellula* Lmrk.; *O. mutabilis* Desh.; *Pecten crassicostratus* Dkr.; *P. Hermannseni* Dkr.

**) Vergl. S. 10 meiner neueren Schrift: „Der wasserreiche artesische Brunnen im alpinischen Diluvium des oberschwäbischen Hochlandes zu Isny, in geognostisch-hydrographischer und constructiver Hinsicht. Nebst einem Beitrage zur Kenntniss der Diluvialgerölle der Bodenseegegend. Mit einer lith. Gebirgsdurchschnittszeichnung. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei. 1851.“

Es ist wesentlich und von Wichtigkeit, auf den durch Erfahrung ermittelten Umstand aufmerksam zu machen, dass sich in einem Wasser-führenden Keller Schimmel an den Fässern ansetzt, was die Festigkeit des Holzes nach und nach beeinträchtigt; dass hölzerne Reife mürbe werden, zerbrechen und abfallen; — durch das Eindringen von Wasser in Kellerräume wird ferner die Temperatur in denselben erhöht, *) was in doppelter Beziehung verderblich auf das Bier einwirkt, denn

1) zehrt die Ausdünstung des Wassers an der Qualität des Biers, wodurch es krank wird, seine Haltbarkeit verliert und umschlägt, d. h. trübe wird;

2) soll in einem Lagerbierkeller im Sommer keine höhere Temperatur als $+ 5$ bis 6° Reaum. herrschen, während sie in einem Winterbierkeller nöthigen Falles auf 8 bis 10° steigen darf, um dem Bier noch keinen Schaden zuzufügen; — öffnet man ja doch im Winter die Luftlöcher der Lagerbierkeller, um ihre Temperatur wo möglich auf Null zu bringen, oder wie sich die Brauer auszudrücken pflegen, um die Keller ausfrieren zu lassen!

Die sogenannte und den Fässern immer in hohem Grade nachtheilige, ja das Fassholz nach und nach zerstörende Trockenfäule (Schwamm) bildet sich leicht in jedem zu warmen, wenn

*) Bekannt ist die von meinem Vater in den 1820er Jahren entdeckte Nutzanwendung des Wassers der artesischen Brunnen zur Erwärmung von Arbeitssälen und gänzlichen Freihaltung der Wasserräder vom Eise; s. S. 26—63 unseres Eingangs citirten Werkes: „Vollständige Anleitung zur Anlage, Fertigung und neueren Nutzanwendung der gebohrten oder sogenannten artesischen Brunnen u. s. w. 1838.“ Oder vergl. Rapport fait par M. Héricart de Thury, au nom du comité des arts mécaniques, sur les applications des eaux des puits forés dans les usines et dans les ateliers par M. de Bruckmann, architecte du roi de Wurtemberg, — im Bulletin der Société d'Encouragement pour l'industrie nationale in Paris, 1831, Augustheft S. 380 ff. — Es ist in dieser Abhandlung auch darauf aufmerksam gemacht, dass mittelst des Wassers von artesischen Brunnen Gewächshäuser erwärmt und Wintergärten angelegt werden können, und dass man umgekehrt das Wasser in Teichen und See'n im Sommer, wenn es zu warm ist, abkühlen kann, um das Absterben der Fische zu verhindern, wenn man Bohrbrunnenwasser in erstere strömen lässt, u. s. w. — S. ferner S. 36—37 in: Le puits artésien de Grenelle par M. Rey. Quatrième édition. Paris (Quai Malaquais, 15) 1845,

auch trockenen Keller, selbst wenn die Fassdauben aus ganz gesundem Holze bestehen, übrigens kann sie durch Luftzug bei geeigneter Temperatur, in den meisten Fällen und Terrainsarten verhindert werden. In letzterem Betrachte kam mir in meiner Praxis einmal ein so interessanter Fall vor, dass er einer kurzen Mittheilung werth ist.

Nicht weit von Constanx, am Ufer des Bodensee's (Ueberlinger See's) war ein ausgedehnter Lagerbierkeller — Felsenkeller — in lockerer trockener Molasse ausgehauen, welcher in der ersten Zeit seiner Existenz zu den besten Kellern der Umgegend gehörte; bald aber machte der Eigenthümer S. desselben — er hat sich seit etlichen Jahren mit vielem Glücke als Brauer in Nordamerika etablirt — die unerfreuliche Wahrnehmung, dass sich die Trockenfäule an den Fässern einzustellen begann, und da ich in dieser Periode (in den 1840er Jahren) in Constanx als Stadtbaumeister und Lehrer an der dortigen Gewerbeschule lebte, so wurde ich von ihm angegangen, die Sache zu untersuchen und dem grossen Uebelstande wo möglich abzuhelpen, denn die Zerstörungen der Trockenfäule sind bekannt. Ich begab mich mit dem Eigenthümer an Ort und Stelle; auf der Nordseite des Kellereinganges waren am Boden links und rechts zwei Luftlöcher angebracht, welche nach Belieben geöffnet und geschlossen werden konnten; in der Mitte des frei aus dem Sandfelsen (Molasse) gehauenen Kellergewölbes befand sich ein weiter Luftschlauch, der, wie mir vorgegeben worden, bis über Tag reiche, nämlich in's freie Ackerfeld ausmünde. Gleich beim Eintritte in diesen Felsenkeller fiel mir die dumpfe Luft auf, welche in demselben herrschte; die Luftlöcher der Nordseite waren geöffnet, wir hatten Fackeln, Lichter bei uns, aber nicht die geringste Bewegung der Flammen war wahrzunehmen, — kein Luftzug im ganzen grossen Kellerraume!

Diese Wahrnehmung liess mich sogleich vermuthen, dass der obere Luftschlauch gänzlich verstopft sein werde; der Eigenthümer protestirte gegen meine Ansicht, erklärte sogar die Verstopfung für eine Unmöglichkeit, indem er bemerkte, dass der Schlauch oben auf dem freien Felde (Ackerlande) gehörig offen gehalten und verwahrt sei. Dessen ungeachtet bestand ich auf

genauer Untersuchung dieses Luftschlauches; es wurden Leitern beigebracht, derselbe bestiegen, und was entdeckte ich? — der Schlauch war mit Dielenstücken dicht überdeckt und auf letztere eine Schichte Ackererde geworfen, über welche sogar der Pflug des Landmanns gegangen war, kurz er ist hermetisch verschlossen gewesen.

Nunmehr war das bisherige Räthsel zur vollsten Beruhigung des Eigenthümers gelöst, es wurde in Zukunft für Offenhaltung des Luftschlauchs Sorge getragen, die Trockenfäule verschwand, und der Felsenkeller gehörte von dieser Zeit an wieder zu den trefflichsten Etablissements dieser Art.

Der Herr Graf von M a l d e g h e m, die Vortheile trockener und die Nachtheile nasser Kellerräume wohl erwägend, stellte an mich die Anfrage, ob wohl das in seine beiden Bierkeller dringende lästige Wasser auf irgend eine dauernde Weise entfernt werden könnte? — eine Frage, die ich mit „ja“ beantwortete, indem ich die Anlegung absorbirender Bohrbrunnen vor denselben vorschlug, und nachdem ich mich über die Wahrscheinlichkeit des Gelingens der letzteren in einer Relation ausgesprochen hatte, wurde ich ersucht, zur Ausführung zu schreiten.

Bevor ich die ausgeführten und gelungenen Bohrwerke selbst schildere, soll eine geognostische und hydrographische Beschreibung von Stetten nach Massgabe meiner eigenen Beobachtungen vorangehen.

Stetten ob Lonthal, ein katholisches Pfarrdorf mit 350 Einwohnern im hochgelegenen K. Württemb. Oberamtsbezirke Ulm, gehört im Allgemeinen der südlichen sanften Abdachung der jurassischen rauhen Alp an, und es breitet sich in geringer Entfernung das Gebiet der Donau, vorherrschend daselbst eine Riedebene, gegen Bayern hin aus; in der Nähe befindet sich das tiefer gelegene ziemlich schmale Lonthal, von einem Flösschen, der Lone, auch Lontel genannt, durchschlängelt, welches den Oberamtsbezirk von Westen nach Osten durchzieht. Im Einzelnen liegt der Ort theils am westlichen terrassenförmigen Abhange der sogenannten Gemeinde (einer Hügelansteigung), theils in einem engen Thälchen, von welchem aus sich in westlicher Richtung der höhere Stumphau, weiter hinten aber der schon ziemlich hoch gelegene

Alport Bissingen erhebt; gegen Osten geht die Ansteigung der sogenannten Gemeinde, — des Hügels, auf dessen Rande die beiden Gräflichen Lagerbierkeller stehen — in das Plateau eines Tannenwaldes über, dessen Terrain sich mit geringer Ansteigung, etwa 25 Fuss, allmählig in das sogenannte Sandfeld — die schon berührte Niederstotzinger Molasse — verliert; letztere Localität, eine halbe Stunde nördlich von Niederstotzingen, liegt 1855 Württemb. Fuss über dem Meere und gegen 200 Fuss über der nachbarlichen Donau, so dass die Meereshöhe der fraglichen Sommerbierkeller annähernd zu 1830 Fuss angenommen werden darf.

Gegen Süden zieht sich das Ortsthälchen zuerst steigend, dann fallend zwischen Asselfingen und Oberstotzingen hin, und verflacht sich mit dem übrigen Terraine sanft gegen die Donau-ebene; gegen Norden fällt das enge Thal in der sogenannten Wiese unter dem Schlosse und dem Niederfelde allmählig nach dem Lonthale ab.

Vom nördlichen Ende des Ortes aus zieht sich in östlicher Richtung ein schmales Thälchen — Reitschule und Brunnenwiese — muldenförmig eine Viertelstunde bis zum Sparrenwalde aufwärts und geht nach und nach in das Plateau des Sandfeldes über, wo, wie wir bereits wissen, die Niederstotzinger (Meeres-) Molasse mit ihren grossen Ostraciten etc. abgelagert ist; begeht man dieses Thälchen vom Orte aus in aufsteigender Richtung, so finden wir es rechts (südlich) vom Tannenwalde, links (nördlich) aber vom Stehberge, Büschelesberge u. s. w. begrenzt, die sich weiter oben sämmtlich in das Sandfeld verlaufen.

Am Fusse des Stehberges und eine kleine Strecke weit auch an dem des Tannenwaldes steht harter klüftiger Korallenkalk zu Tage an; dasselbe Gestein beisst am westlichen und nördlichen Fusse der sogenannten Gemeinde (des Hügels) aus, und man sieht es am nördlichen Abhange theilweise auch von festem mit Mergeln wechsellagerndem Portlandkalke überdeckt; die mittlere Abtheilung dieses Hügels, auf welchem die Bohrversuche unternommen worden, ist aus Süsswassergebilden und die obere aus Meeresmolasse constituirt, welch' letztere sich vom Sandfelde aus in geringer Mächtigkeit noch hierher erstreckt. Im Uebrigen

bestehen die Hügel und Berge der Umgegend vorherrschend aus Korallenkalk, welcher z. B. in dem grossen Steinbruche des nahen Oberstotzingen, von Portlandstein überlagert, schön aufgeschlossen ist, zuweilen auch, wie bei Schnaitheim in Württemberg, oolithisch wird, und ausser den bekannten bezeichnenden Versteinerungen (ich selbst fand bei Oberstotzingen *Astraea alveolata* Goldf., *Terebratula biplicata* Sow., *T. difformis* Lmrk., Pecten- und Nerinea-species) Hornsteinnieren, Quarz- und Chalcedondrusen einschliesst.

Der vorherrschende Charakter des Korallenkalkes der ganzen Umgegend, welcher weissliche, grauliche und gelbliche, seltener aber röthliche*) Färbung zeigt und zuweilen Kalkspathadern enthält, ist: ungemeine Härte, starke irreguläre Zerklüftung, Höhlenbildung und Erdfälle. Im tieferen Theile des Dorfes Stetten selbst sind in und bei der Ziegelhütte sogenannte Erdfälle (nach meiner Wahrnehmung grössere Klüfte im Korallenkalk) bekannt, in denen sich theils beiströmendes Regenwasser theils absichtlich eingegossenes Wasser niederstürzt, um für immer zu verschwinden und sich wahrscheinlich mit dem Quellensysteme des noch tiefer liegenden Lonthales zu vereinigen. Unter den grösseren Höhlen in diesem Kalke zeichnet sich der sogenannte hohle Stein und der Stadel auf Asselfinger Markung eine halbe Stunde von Stetten aus; aber auch näher beim Orte befindet sich in nordwestlicher Richtung eine niedere etwas ausgedehnte Höhle mit Stalaktitenbildungen, am sogenannten Vogelherde auf dem Wege nach Bissingen.

Am nördlichen Ende von Stetten liegt das Gräfliche Schloss, die Kirche, das Bräuhaus, romantisch auf einem steil nach dem Thale, — der Wiese — abstürzenden Korallenfels.

Das Gefälle der sogenannten Gemeinde, deren Meereshöhe wir zu 1830 Fuss angegeben haben, beträgt, von den Lagerbierkellern an in westlicher Richtung gemessen, bei einer horizontalen Ausdehnung von 700 Fuss bis zum Schulhause 70 Fuss;

*) Bei der Kaltenburg unweit Stetten finden sich gelbliche und röthliche marmorartig gefleckte Massen, sogen. wilder Marmor. Das Belvédère im Schlossgarten zu Niederstotzingen ist vorherrschend aus diesem Material erbaut.

es findet aber von dort aus noch ein weiteres Abfallen des Terrains im Orte nach der Ziegelhütte u. s. w. überhaupt bis zum eigentlichen Ortsthälchen statt. Der Korallenkalk umgiebt den westlichen und nördlichen Fuss des Gemeindehügels gürtelförmig, er fällt in der Richtung von Südwest nach Nordost in flachem Winkel jedoch divergirend ein, und die Molasse sammt ihren untergeordneten Süsswasserbildungen scheint sich an ihm angestaut zu haben; in dem Bohrloche vor dem neuen Bierkeller z. B. wurde er erst bei 76 Fuss 1 Zoll 8 Lin. erreicht, während er am Fusse der sogenannten Gemeinde höher aufsteigt.

Die Plateau's und Bergabhänge der nächsten Umgebung von Stetten sind mit ausgedehnten Eichenwäldern, seltener mit Buchen und Tannen bedeckt; der vorhandene Waldwuchs bedingt jedenfalls die Niederschlagung und Infiltrirung einer Masse von Wasserdünsten (Hydrometeoren), und diesem Umstande schreibe ich das Vorhandensein der Quellen zu, welche sich in den oberen und jüngeren Terrainsschichten bei Stetten bewegen, wie sogleich näher gezeigt werden wird; auch das lästige Eindringen von Sickerwasser in beide Bierkeller hat in dieser Grundursache seinen Sitz. Welch' mächtigen Einfluss die Wälder auf Quellenbildungen ausüben und welch' nachtheilige Einwirkung das Ausrotten und Vertilgen der Wälder auf die Quellen äussert, hierüber habe ich in meinen Schriften schlagende Beweise beigebracht, auf die ich der Kürze halber verweise; man hüte sich indessen bei solchen Betrachtungen unorganische Quellen mit organischen *) zu verwechseln, da letztere von den Vegetationsverhältnissen und den Hydrometeoren einer Gegend gänzlich unabhängig sind.

Stetten erfreut sich einer Wohlthat, deren wenige Alporte theilhaftig sind, nämlich eines reinen, gesunden und reichlich fliessenden Trinkwassers. Von fünf durch Brunnenstuben gefasste Quellen, welche dem Orte und dem Gräflichen Bräuhaus mittelst einer Röhrenfahrt das Wasser zuführen, liegen vier nahe

*) Meine anfängliche Auffassung von unorganischen und organischen Quellen ist in meinem Anhang der deutschen Ausgabe von „Viollet's Theorie der artesischen Brunnen etc.“ aufgezeichnet. Vergl. ferner: Die Räthsel unserer Quellen, u. s. w. von Dr. A. F. P. Nowák. Leipzig (O. Wigand) 1844.

am neuen Lagerbierkeller, am nördlichen Saume des dortigen Tannenwaldes, und zwar um Weniges tiefer, als die obere Bodenfläche des Kellers. Diese Quellen entspringen sämmtlich aus Molasseschichten zwischen Sandstein und Mergel und führen zuweilen Sand mit, den sie absetzen. Etwas weiter oben ist der Teichelweiher, welcher durch kleine Quellen gespeist wird, die gleichfalls aus Molasseschichten nördlich eindringen; dieser Teichelweiher dient, abgesehen von Aufbewahrung hölzerner Wasserleitungsröhren, als Wasserbehälter für den Fall einer Feuersbrunst im Dorfe. Zehn Minuten in nordöstlicher Richtung vom neuen Keller entfernt, entspringt die Schlossfeldquelle im sogenannten Büschelesteich aus gleicher Formation, ist, in einer Brunnenstube gefasst, durch Röhren mit den übrigen vereinigt und liegt so ziemlich in gleicher Höhe mit diesem Sommerbierkeller.

Das Abwasser der Brunnen von Stetten und des Teichelweihers schlängelt sich durch das Niederfelder Thälchen dem Lonthale zu; sonst findet sich zunächst beim Orte, die Lone im Lonthale ausgenommen, kein fliessendes Wasser.

Diese Quellen bilden ein eigenes System, indem sie alle aus der Grenzscheide der Molasse und der sie begleitenden Süsswasserkalkformation hervortreten und in gar keinem Zusammenhange mit dem den Untergrund, das Liegende, bildenden Jura-gebirge stehen. Die gegen mich ausgesprochene Befürchtung: „es könnten vielleicht durch meine Bohrungen die fraglichen Quellen in ihrem Quantum beeinträchtigt werden oder wohl gar versiegen“, konnte ich zum Voraus auf beruhigende Weise annulliren und wie die Erfahrung gelehrt hat, mit dem vollsten Rechte. Es würde mich zu weit führen, diesen Gegenstand hier specieller in's Auge zu fassen und durch Profile zu erläutern, ich kann mich jedoch der Andeutung nicht enthalten, dass es bei projektirten Wassergewinnungen unter gewissen geologischen Verhältnissen nicht selten sehr rathsam ist, sich nur in den oberen Terrainsschichten zu bewegen, statt in grössere Tiefe niederzugehen.

Nun zur Schilderung der absorbirenden Bohrbrunnen.

Beiliegender Situationsplan (Taf. I.) macht die Lage der beiden Gräflichen Lagerbierkeller deutlich, wovon der alte im Jahre 1832,

der neue aber 1834 erbaut worden ist; sie stehen am oberen Rande der sogenannten Gemeinde, wo das Plateau des Tannenwaldes beginnt, und zwar bei einer Meereshöhe von 1830', wie wir wissen, 70' über der Bodenfläche des Schulhauses in Stetten erhaben, und in horizontaler Richtung 700' von demselben entfernt. Das lästige und permanente Eindringen des Sickerwassers in die Kellerräume fand von der Ostseite des Tannenwaldes her statt, während von Westen aus gar keine Wassereinsickerung wahrgenommen werden konnte, und an den Süd- und Nordseiten der Keller kaum Spuren zu entdecken waren. Unter diesen Verhältnissen hielt ich es für das Zweckmässigste, das Sickerwasser durch eine östlich gelegte Schachtabteufung ausserhalb des neuen Bierkellers abzuschneiden und abzufangen, bevor ich mit Niedertreibung des Bohrloches begann, in welchem das Wasser sich niederstürzen und versenken sollte. Am 27ten September 1852 traf ich Behufs der Ausführung der beabsichtigten Werke in Stetten ein, nachdem mein Bergbohrapparat bereits daselbst angelangt war, und ertheilte sogleich die nöthigen Instructionen zu den Vorarbeiten. Obgleich die Bohrung im alten Sommerbierkeller während der Schachtabteufung am neuen Keller vollführt wurde, so finde ich doch für gut, die Ausführung beim neuen Lagerbierkeller in der Beschreibung voranzustellen, indem sie die wesentlichere und wichtigere ist.

Absorbirender Bohrbrunnen am neuen Lagerbierkeller.

Sechs Fuss von der östlichen 27' 3" hohen Schildmauer desselben entfernt und in ihrer Mittelrichtung wurde ein im Lichte allewege 6' weiter Schacht, 33' tief auf ganz solide Weise abgeteuft*), um die hohe und nahe liegende Schildmauer in ihrer Festigkeit nicht zu beeinträchtigen; die Sohle des Schachtes kam also nahezu 6' unter den Kellerboden zu liegen.

*) Im Allgemeinen nach Massgabe meiner Abhandlung auf S. 64—72 in: „Vollständige Anleitung zur Anlage etc. der artesischen Brunnen. Zweite Auflage. Heilbronn am Neckar, J. D. Classische Buchhandlung, 1838.“

Eine Aufzeichnung der durchsunkenen Schichten wird weiter hinten folgen und ich führe hier nur vorläufig an, dass bei 19' Tiefe das erste von Osten her eindringende Sickerwasser entdeckt wurde, welches sich mit Zunahme der Teufe vermehrte; das Wasser trüfelte aber nur zwischen 19 und 25' Tiefe aus einer Süßwassermergel-Ablagerung hervor, während das Gebirge weiter oben und weiter unten sich trocken zeigte. Nachdem über 20' tief niedergegangen war, sammelten sich über Nacht gewöhnlich 45 bis 78 Kubik-Fuss Wasser im Schachte an, welches jeweils ausgehoben werden musste, um die Schachtabteufung fortsetzen zu können; später verringerte sich dieses Quantum auf 13 Kubik-Fuss 101 Kubik-Zoll, und in der Nacht vom $\frac{29}{30}$. Oktober, nachdem der Schacht bei 33' Tiefe schon vollendet und auf seiner Sohle eine Sammelgrube angelegt war, waren nur 9 Kub.-Fuss Wasser in ihn gedrungen, ein Mass, das sich fernerhin ziemlich constant blieb und sich später nur durch anhaltende und heftige Regengüsse vermehrte, an welchen das Spätjahr 1852 bekannter Massen sehr reich war.

Die auffallende Abnahme des Wassers gab anfänglich der Vermuthung Raum, als hätten die unten abgelagerten Süßwassermergel bereits die Eigenschaft, einen Theil des Wassers zu absorbiren; allein diese Ansicht bestätigte sich nicht, die fraglichen Thonmergel waren dicht und nicht im mindesten sandig, und ich erkläre den Grund dieser Erscheinung auf folgende einfache Weise:

Durch meine Schachtabteufung wurde dem östlich eindringenden Sickerwasser zuvörderst der Lebensnerv abgeschnitten; der rückwärts liegende Terrainsklotz des Tannenwaldes war von 19 bis 25' Tiefe satt mit Wasser angeschwängert, welches an der Schildmauer des Kellers einen, wenn auch nicht ganz dicht geschlossenen Damm fand. Anfangs konnte sich nun das Wasser in seinem vollsten Quantum in den Schacht ergiessen, weil die Terrainsmasse auf 6' Weite schnell und senkrecht durch den Schachtbau entblösst worden ist, dieses Sickerwasser musste sich aber nach und nach und so lange bei anhaltender Entleerung oder Abzapfung der betreffenden Schichte vermindern, bis ein normaler Beharrungszustand im Laufe der Zeit eintreten konnte.

Schon während der Abteufung des Schachtes und namentlich als mit ihm unter die Tiefe des Kellerbodens niedergekommen war, gewährte man eine Abnahme des Wassers im Keller, welches sonst immer durch die Fugen der Schildmauer an verschiedenen Stellen eindrang, in die bei b angebrachte Grube lief und von dort sehr häufig ausgepumpt werden musste. Mehrere früher nasse Stellen dieser Schildmauer fingen bereits zu trocknen an, während das eindringende Wasser bisher den Mörtel theilweise wegspülte und offenbar der Festigkeit des Mauerwerkes schadete.

Mit dem Bohren wurde jetzt auf der Sohle der unten im Schachte eingehauenen Sammelgrube begonnen und zwar in Thonmergeln der Süßwasserkalkformation, die viele Jurakalkgerölle einschlossen; ich wollte dieses zum Nachstürzen sehr geneigte Terrain sachgerecht mittelst Abtreibens hölzerner Bohrteucher durchsenken, allein der dazu benöthigte eiserne Röhrenschuh, wozu ich Zeichnung und Detailvorschrift gegeben, verunglückte leider zum zweiten Male in einem nachbarlichen Grosshammerwerke, und ich konnte mich der Zeitersparniss halber in diesem Falle nicht mehr an die von mir S. 21 meiner neueren Schrift *) citirte und bewährte Quelle halten. In dieser nicht geringen Verlegenheit setzte ich die Holzröhren ohne Schuh stumpf auf das Terrain, und da ich sie dem zu Folge nicht niedertreiben konnte, so fing ich mit der Bohrung auf gut Glück um so eher an, als ich ohnehin vorhatte, das Bohrloch nach seiner Vollen- dung noch mit Metallröhren zu schützen.

Ich will den Leser nicht durch technische Details ermüden; kurz gesagt: die während der möglichst beschleunigten Bohr- arbeiten in dem vier Decimalzoll weiten Bohrloche vorgekommenen Terrainsnachstürze wurden jeweils schnell gewältiget, das Wasser im Schachte, welches im Verlaufe des Bohrens nicht mehr zu Tage gefördert wurde, sammelte sich ziemlich mächtig und stieg, wie zu erwarten war, allmählig so hoch an, dass es selbst wie- der durch die Schildmauer auf den Boden des Kellers drang.

Als am 26. November früh fünf Uhr von Tag (von der

*) Der wasserreiche artesische Brunnen zu Isny etc. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung 1851.

Hängebank des Schachtes) an eine Tiefe von 66' 7" 3''' erreicht war, sank der Bohrer, den ich gerade eigenhändig dirigirte, schnell durch eine 3' hohe mit Sand und Kalkgeröllen ausgefüllte Schichte nieder, und in demselben Augenblicke fing die Wassersäule im Schachte niederzusinken an und verlor sich nach und nach gänzlich aus selbigem mit abnehmender Geschwindigkeit, übrigens so, dass es in der Nacht vom $\frac{26}{27}$. Nov. vollständig aus dem Schachte verschwand. Dass das Wasser vom Schachte aus in das Bohrloch dringen konnte, hat seinen Grund darin, weil die Holzröhren vor ihrer Einsetzung absichtlich durchlöchert worden sind.

Nun hatten wir die gesuchte wasserabführende Schichte erbohrt, oder richtiger gesagt, sind einer unterirdischen Wasserströmung begegnet, welche das Schachtwasser, d. h. das eindringende Sickerwasser für immer verschlingt. Es ist wesentlich zu bemerken, dass sich diese absorbirende Schichte, deren reale Durchschnittshöhe 3' beträgt, auf der Grenze zwischen dem Süßwassergebilde und oberen Jura befindet, wodurch meine schon längst und öfters aufgestellte Behauptung: „Dass sich sowohl positive als negative, d. h. wasserliefernde und wasserabführende Schichten gewöhnlich zwischen den Auflagerungsflächen heterogener Gebirgsarten vorfinden“ neue Bestätigung gewinnt.

Wären wir nicht so bald und in so unbedeutender Tiefe dieser erwünschten und erfreulichen Erscheinung begegnet, so hätte ich mit dem vollsten Vertrauen fortgebohrt, um im Korallenkalke selbst mit Sicherheit eine kräftig absorbirende Kluft zu erschroten; welcher erfahrene Gebirgskundige würde wohl bei den geognostischen Verhältnissen von Stetten, die ich sattem geschildert, über das Gelingen dieses Werkes Zweifel erhoben haben?

Nunmehr habe ich, da die unterirdische Wasserströmung viel Sand und Jurakalkgerölle in das Bohrloch warf, für gut gefunden, nur noch den Portlandkalk zu durchsenken und ein Weniges in den harten Korallenfels einzudringen, um bei dieser Gelegenheit die Schichte von den hinderlichen Geschieben und

dem Sande zu befreien, und dadurch einer künftigen Verstopfung derselben vorzubeugen. Die möglichst gründliche Reinigung dieser Schichte war für die Zukunft von gleicher Wichtigkeit, wie dies seiner Zeit bei meinem im alpinischen Diluvialgerölle stehenden artesischen Brunnen zu Isny der Fall war.

Da das Wasser aus dem Schachte und Bohrloche mit abnehmender Geschwindigkeit in die absorbirende Schichte abzog, und auch dies nicht in einem gleichmässigen Verhältnisse (wohl durch den Geschiebe-Andrang veranlasst), da ferner wegen sehr regnerischer Witterung sich das eindringende Sickerwasser vermehrte, so ist es schwierig, ja unmöglich, ein richtiges arithmetisches Mittel über das Quantum des fortgehenden Wassers zu fixiren, obgleich ich verschiedene sehr genaue Messungen vorgenommen habe. Folgende Probe giebt einen allgemeinen Ueberblick:

Wir haben, um uns von der Nachhaltigkeit der Absorption der in Frage stehenden Schichte zu überzeugen, am 30. Nov. Nachmittags zwei Uhr 5 Eimer Wasser = 62 Kub.-Fuss 500 Kub.-Zoll beiführen und mittelst eines Schlauches schnell in das Bohrloch laufen lassen, worauf es sich im Schachte 32' 8" 1''' unter Tag stellte, also um Weniges über die Sohle desselben erhob; nach den ersten vier Minuten waren 7 Kub.-Fuss 350 Kub.-Zoll, sechzehn Minuten später aber 4 Kub.-Fuss 900 Kub.-Zoll Wasser verschwunden. In $2\frac{1}{4}$ Stunden zogen 19 Kub.-Fuss 110 Kub.-Zoll eingegossenen Wassers ab, wobei aber zu erinnern ist, dass in Folge starker Regengüsse in dieser Zeit sehr viel Sickerwasser in den Schacht drang, welches mit fortgehen musste; auf der Schachtsohle war bald wieder kein Wasser mehr wahrzunehmen.

Diesem Versuche wohnte in Abwesenheit des Herrn Grafen von Maldeghem, Hochdessen ebenso intelligenter als thätiger Rentamtmann, Herr Stadtschultheiss Keller in Niederstotzingen, an, welcher überhaupt die Nützlichkeit und den wahrscheinlich guten Erfolg meiner von mehreren Laien für gewagt gehaltenen Bohrunternehmungen einsah, und dieselben auch von Anfang bis zu Ende nach allen Kräften unterstützte.

Als es nun constatirt war, dass die erbohrte negative Schichte

ungleich mehr Wasser zu absorbiren fähig sei, als je, selbst bei abnormen Witterungs-Verhältnissen in den Schacht eindringen könne, so war die Hauptaufgabe gelöst und ich schritt rasch zur Erweiterung des Bohrloches, dessen Gesammttiefe von Tag an 76' 8" 2''' beträgt; die Nachweitung wurde auf 5" Diameter bewerkstelliget, alsdann aber eine an den geeigneten Stellen fein durchlöchernte Röhre von starkem Weissblech *) zur Schützung der Terrainswände gegen ferneren Nachsturz eingesenkt, was schnell und ohne der Erwähnung werthe, nur durch Terrains-nachstürze bedingte Störungen von Statten ging. Um aber für die Zukunft sicher gestellt zu sein, nämlich den Terrainsklotz zwischen dem Schachte und der Schildmauer des neuen Lagerbierkellers möglichst vollständig und dauernd abzuzapfen und trocken zu legen, habe ich in der zwischen 19 und 25' Tiefe gelegenen wasserführenden Mergelmasse vom Schachte aus in divergirender Richtung vorderhand noch drei sanft ansteigende Seitenlöcher bis an die Schildmauer stossen lassen (vergl. Situationsplan Taf. I. und Durchschnitt Taf. II.) was von dem besten Erfolge begleitet war, indem sie gleichfalls einiges Sickerwasser in den Schacht leiteten.

So ist nun dieses Bohrwerk vollendet und vollständig gelungen, und es bleibt jetzt nur noch die Aufführung eines der Zeit trotzbietenden Steinschachtes bei allmählicher Herausnahme der Verzimmerung des gegenwärtigen Schachtes übrig, wozu ich vor meinem Abgange von Stetten, welcher am 10. Dec. 1852 erfolgte, Detailvorschriften gegeben habe; auf Taf. II. sind dieselben im Wesentlichen enthalten; a, a..... sind die Gevierhölzer, welche nebst der übrigen hier nicht sichtbaren Verzimmerung des Schachtes bei Aufführung des auf einen Rost zu stellenden Schachtgemäuers allmählig herausgenommen werden müssen; letzteres wird aus besonders nach dem Fugenschnitt geformten Ziegelsteinen mit trockenen Fugen aufgeführt (S. Grundriss) damit das Eindringen des Sickerwassers, welches immer von b bis c einträufelt, nicht erschwert ist; die Zwischenräume

*) Kupferblech hätte zwar den Vorzug verdient, allein es wurde der grösseren Kostspieligkeit wegen vermieden.

d, d... des Schachtraumes und ee der Sammelgrube werden mit zerschlagenen harten Steinen trocken ausgesetzt, um Spannung zu erzeugen und irreguläre Fugen und Zwischenräume zu bilden. Oben erhält das Schachtgemäuer massive Kranzsteine und Deckplatten; die Teucherröhren werden mit eingespriessten (eingesteiften) Rundhölzern festgehalten und bleiben vorderhand stehen, um, wenn wider Erwarten je einmal eine Auslöfflung nöthig werden sollte, als Leitung zu dienen. Das durchlöchernte Schutzrohr geht von g bis ff nieder. Im Uebrigen wird diese Durchschnittszeichnung, in welcher auch die eingetriebenen drei Seitenlöcher punctirt angegeben sind, keiner weiteren Erklärung bedürfen; es sind in derselben, der Einfachheit halber, nur die Formationsgrenzen, nicht aber die einzelnen Terrainsschichten eingezeichnet, da ich letztere auf den nächsten Blättern des Textes zergliedere. Die unterirdische Wasserströmung und ihre Stauhöhe ist mit bläulicher Farbe eingetragen.

Die durch das eindringende Sickerwasser bedingte und immer sich erneuernde Wassersäule im Bohrloche fällt nicht ganz bis zur absorbirenden Schichte zurück, sondern ihr Niveau hat nach mehreren Schwankungen, die möglicher Weise noch länger andauern können, zur Zeit meiner Anwesenheit nach und nach einen Stand von 58' 5" unter der Erdoberfläche angenommen; in der erbohrten negativen Schichte bewegt sich ein Wasserstrom, und wenn wir denselben mit einer communicirenden Röhre parallelisiren, so stellt unser Bohrloch einen Piezometer *) dar, welcher bei anderen Localverhältnissen und namentlich bei einer tieferen Lage der Bohrstelle sehr leicht einen artesischen Brunnen hätte abgeben können! Das Wasser dieser absorbirenden Schichte scheint mit den Quellausbrüchen des tieferen Lonthales, oder weiter gegriffen, vielleicht mit der mächtigen Buchquelle **)

*) Vergl. meine mit Zusätzen vermehrte deutsche Ausgabe von Viollet's Theorie etc. der artesischen Brunnen. Ulm, 1842.

**) Der ehrenwerthe Herr Pfarrer Richter zu Lonthal machte mich bei seinem regen Sinne für Naturwissenschaften gleich nach meinem Eintreffen in Stetten auf die hydrographischen Verhältnisse seiner Gegend aufmerksam und war auch so gefällig, mich an die Buchquelle zu begleiten.

am Fusse des nur eine Stunde entfernten Burgberger Schlosses in Verbindung zu stehen, welche auf ähnliche Weise wie die Eingangs berührten Quellen bei Honau, Blaubeuren, Königsbronn, Aalen, in der Thalsole aus einem Korallenfels mit Vehemenz hervortritt.

Die bei der bisher beschriebenen und am neuen Lagerbierkeller bewerkstelligten Ausführung durchsunkenen Terrainsschichten sind von Tag (der Erdoberfläche oder Hängebank des Schachtes) an in absteigender Reihenfolge aufgezählt, folgende:

Alluvium.

Bauschutt 2' 5"

Miocene Meeresmolasse.

Rostbrauner Letten, gegen unten in lockeren grünlichbraunen Sandstein (Molasse) übergehend; ein Strich der Niederstotzinger Molasse 10' 5"

Süswassergebilde der Molasse.

Fester bröckeliger gelblichgrauer Kalkmergel mit rostgelben Streifen, eingeschlossenen Jurakalk- (Korallenkalk)-Geröllen und sehr wenigen fragmentarischen Spuren von Land- und Süswasserconchylien . 16'

Gedrängtes Haufwerk von festen weisslichen Mergelstücken, die Zwischenräume mit graulichweissem zähen Thone ausgefüllt; Uebergang in festen Thonmergel mit Hornsteinnieren 25'

NB. Aus dieser Masse drang von 19' Tiefe an das Sickerwasser östlich in den Schacht, während das folgende Gebirge unterhalb 25' sich trocken erwies.

Fester bläulichgrauer dichter Thonmergel, rostbraun und rostgelb gefleckt, *) mit sehr vielen kleineren und grösseren Jurakalkstücken, Hornsteinnieren und einigen verkieselten (regenerirten, sonst jurassi-

*) Uebereinstimmend mit mehreren Mergeln der Süswasserkalkformation, die ich s. Z. zu Ober-Dischingen durchbohrte; vergl. meine Schrift: „Die denkwürdigen artesischen Brunnen zu Ober-Dischingen in Württemberg, in geognostisch-hydrographischer und constructiver Beziehung. Mit einer Steintafel. Heilbronn am Neckar, J. D. Classische Buchhandlung. 1836.“

schen) Scyphien. Kein Wasser führend. Die Kalkstücke und Gerölle wurden mit Zunahme der Tiefe grösser	32' 9" 2'''
Etwas lockerer bläulichgrauer und gelb gefleckter (trockener) Thonmergel mit Ei- und Faust-grossen Jurakalk- und Hornstein-Geröllen, welche conglomeratartig zusammengedrängt waren	37' 9" 2'''
Poröser rostgelber und röthlich geflammter Steinmergel	38' 4" 3'''
Poröser gelblicher und röthlich geflammter Steinmergel mit wenigen kleinen Jurakalkgeröllen; übergehend in erbsengelben, bläulichgrau gefleckten Thonmergel, der einige kleine Jura- (Korallenkalk)-Gerölle enthielt. Sehr zähe und nicht im mindesten sandig	48' 9" 9'''
Fester weisslicher Thonkalk (Süsswasserkalk) ohne Gerölle	50' 7" 9'''
Erbsengelber, bläulichgrau gefleckter zäher Thonmergel mit Jurakalkgeröllen	53' 7" 9'''
Fester weisslicher Thonkalk	55' 2" 7'''
Zäher gelblicher Thonmergel	55' 5" 7'''
Fester Thonkalk mit harter Endsohle	57' 8"
Bläulicher, gelblich gefleckter feinsandiger Thonmergel mit kleinen Kalkgeröllen	58' 8"
Harter Steinmergel (Süsswasserkalk)	59' 0" 9'''
Zäher gelblicher Thonmergel, übergehend in festen Steinmergel mit Jurakalkgeröllen, von welchen bei 62' 7" Tiefe mehrere nachstürzten und den Bohrer fest einklemmten, den ich aber jeweils in wenigen Minuten wieder frei hatte; es wurden einige eigrosse Korallenkalkgerölle ausgelöffelt	63' 2" 1'''
Fester zäher Thonmergel; gelbliche Färbung vorherrschend, wenige bläuliche Flecken	66' 3" 3'''
Harter Mergelschiefer (schiefriger Süsswasserkalk)	66' 7" 3'''
Absorbirende Schichte oder unterirdische Wasserströmung, welche der Bohrer schnell durchfuhr; mit Sand- und Jurakalkgeröllen,	

auch einigen nachgestürztten Thonmergelstücken ausgefüllt. Das im Schachte aufgestaute Wasser fing urplötzlich niederzusinken an und war bald verschwunden; wegen Reinigung dieser Schichte wurden viele Gerölle nebst Sand mit dem Löffel zu Tage gefördert 69' 7" 2"

Juraformation.

A. Portlandbildungen.

Harter weisslicher Steinmergel	70' 1" 3"
Zäher graulichweisser Thonmergel	72' 5" 5"
Fester weisslicher Steinmergel	73' 7" 5"
Zäher graulichweisser Thonmergel	74' 8" 2"
Sehr fester weisslicher Steinmergel, übergehend in sehr zähen graulichweissen Thonmergel mit kleinen Jurakalkgeröllen	76' 1" 8"

B. Korallenkalk.

Sehr harter Korallenkalk (Coralrag); Endsohle . 76' 8" 2"

Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten kann Jeder durch einfache Substractionen selbst ermitteln. — Die bei der Schacht-
abteufung ausgehobene Mergelmasse wurde am nördlichen Fahr-
wege des Tannenwaldes auf einen Haufen geschlagen, in der
Absicht, sie bei geeigneter Gelegenheit zur Düngung sumpfiger
Wiesen zu verwenden.

Absorbirender Bohrbrunnen im alten Lagerbierkeller.

Es wurde schon bemerkt, dass diese Bohrung während der
Schachtabteufung am neuen Keller vorgenommen worden ist;
sie musste beschleunigt werden, da der alte Keller jeweils zu-
erst mit Bier gefüllt wird, und es handelte sich bei dieser
Aufgabe zunächst darum, durch eine Bohrung im Keller selbst
versuchsweise darzuthun, ob durch letztere eine Versenkung
des längs der östlichen Widerlagermauer eindringenden Sicker-
wassers möglich sei oder nicht, weil die Entfernung des Wassers
auf diese Weise immer auch vortheilhaft und nützlich wäre.
Bisher war nämlich im alten Keller bei a, s. Situationsplan (Taf. I.),
eine Sammelgrube angebracht, welche das eindringende Wasser,

(ähnlich wie im neuen Keller) bei geeignetem Gefälle des Bodens aufnahm, indem es in Rinnensteinen in dasselbe floss; dort wurde es, wenn die Grube voll war, in Fässer geschöpft, letztere sind auf dem Kellerboden von a nach c gewälzt und in der zum Einlassen und Ausziehen der Bierfässer bestimmten Aufzugsöffnung c mittelst eines oben stehenden Krahnens zu Tage gefördert und ausgeleert worden. Wurde diese zeitraubende und lästige Manipulation nicht immer rechtzeitig vorgenommen, so ist der Kellerboden allmählig mit stagnirendem Wasser überdeckt worden, welches einen eckelhaften Geruch verbreitete; *) eben so erging es zuweilen dem neuen Keller, wenn das Auspumpen des Wassers aus der Grube b ausser Acht gelassen worden war.

Demnach ist hier, wie schon angedeutet worden, von einer Bohrung unmittelbar im alten Lagerbierkeller selbst die Rede, ob ich gleich mit dieser Procedur nicht vollkommen einverstanden war, denn ich hätte rationaler Weise vorgezogen, zuvörderst das Resultat am neuen Keller abzuwarten und dann jeden Falles, wie dort, das Wasser von aussen abzufangen und abzuschneiden, in die Tiefe zu leiten, und somit auch diesen Kellerraum möglichst trocken zu legen. Je nun, die obwaltenden Verhältnisse rechtfertigten einigermassen diese Ausführung, sie wurde namentlich dringend von mir gewünscht, das vorläufig vorgesteckte Ziel ist auch hier erreicht worden, und eine weitere Vervollkommnung des Werkes kann ja der Zukunft anheim gestellt werden. Also zur Darstellung der Ausführung und des erzielten Resultates.

Vor allen Dingen liess ich auf dem Kellerboden und zwar senkrecht unter dem Mittelpunkte der Aufzugsöffnung c, also im Vorkeller, eine allewege 4' weite, 3' 8" tiefe Grube aus-hauen, in welcher ein Bohртеucher stumpf aufgesetzt und senkrecht verspannt worden ist; dies war die geeignetste Stelle für den Bohrversuch in diesem Keller, denn die 22' 4" 3''' tiefe Aufzugsöffnung, über welcher noch eine Vorhalle sich befindet, gab hinreichenden Raum zum Einlassen und Ausziehen des

*) Nach dortiger Angabe: Das Wasser wurde kahmig, mit einem leichten Schimmel überzogen.

Bohrgestänges und der oben zum Transporte der Bierfässer aufgestellte Krannen konnte trefflich als Hebmaschine für das Gestänge benützt werden.

Die neue Sammel- und Senkgrube bei c steht in einem graulichweissen, zuweilen von grünlichgrauen Lettäderchen durchzogenen festen Thonkalke, einem eigentlichen Süsswasserkalke, der aber keine Spur von Petrefakten wahrnehmen liess, während letztere im Süsswasserkalke der Umgegend, selbst bei dem nahen Niederstotzingen, durch die Geschlechter: *Helix*, *Planorbis*, *Cyclostoma*, *Limnaeus* etc. ziemlich zahlreich vertreten sind. Der Süsswasserkalk mit seinen Mergeln (er selbst ist grösstentheils ja nur ein Steinmergel) constituirt bekannter Massen die äussersten südlichen Hügel und Berge der Ulmer Alp und der angrenzenden Bergebenen.

Während der Boden des neuen Kellers an seiner östlichen Schildmauer 27' 3" unter Tag gelegen ist, befindet sich der des alten Kellers nur 22' 4" 3" an der Aufzugsöffnung unter der Erdoberfläche und die horizontale Entfernung der Bohrstelle bei ersterem beträgt nach der in letzterem, wie aus dem Situationsplane zu entnehmen, in südwestlicher Richtung 133'.

Am 12. Oktober 1852 begann die Bohrung im alten Keller und zwar in der Süsswasserkalkformation. Ich muss vorausschicken, dass in diesen Keller verhältnissmässig viel weniger Wasser (gleichfalls von der Ostseite des Tannenwaldes her) eindringt, als früher in den neuen sickerte, und der Wasserandrang in ersterem vermehrte sich nur auffallend bei Regengüssen, da es dem alten Keller zur Zeit an einer Verletzung und guten Besetzung längs der Stockmauer, so wie an einer Dachrinne gebricht. Am stärksten drang das Regenwasser nach meinen eigenen Wahrnehmungen immer an der Stelle d ein und lief sammt dem übrigen Sickerwasser auf dem Boden fort nach der Sammelgrube a, welche, beiläufig bemerkt, eine sehr unpraktische Lage hatte und nach Vollendung der Bohrung cassirt worden ist.

Als zwischen 28' 7" 3" und 38' 4" 3" Tiefe (von Tag an gerechnet) feste weissliche Steinmergel durchsunken waren, in denen sich, wie aus der weiter hinten folgenden Aufzeich-

nung der einzelnen Schichten zu ersehen, eine Höhlung von 1" Höhe vorgefunden, so fing das in das Bohrloch gegossene Wasser bereits allmählig niederzusinken an; es wurde nun die neue Sammelgrube bis zum Ueberlaufen mit Wasser gefüllt und ich machte die Wahrnehmung, dass auch dieses Wasser in sechs Tagen gänzlich verschwunden war. Diese langsame Absorption genügte natürlich nicht, und bei Fortsetzung der Bohrung wurde nach Durchsenkung eines äusserst harten Süsswasserkalkes (in Härte manchem Korallenkalk nicht nachstehend) in einer Tiefe von 43' 1" ein sandiger Mergel von 2' 5" 2" Mächtigkeit aufgeschlossen, in welchem die Hauptabsorption des Wassers von Statten geht, obgleich das Bohrloch bis auf eine Gesamttiefe von 52' 8" 4" vollführt worden ist.

Ich stellte über das Verhalten des jeweils eingegossenen Wassers manche Versuche an, muss mich aber darauf beschränken, hier nur die wesentlichsten Resultate mitzutheilen.

Am 28. Oktober wurde Nachmittags 1½ Uhr so viel Wasser in das Bohrloch geschüttet, dass der Spiegel der eingegossenen Wassersäule 27' 2" 3" unter Tag stand; dieselbe sank bis Abends 8 Uhr auf 35' 2" 3" nieder und am 29. Oktober früh 6 Uhr stand der Wasserspiegel 37' 1" 3" tief unter der Erdoberfläche. Wir sehen, dass auch hier das Niedersinken des Wassers mit abnehmender Geschwindigkeit vor sich ging.

Das am 29. Oktober Abends 6 Uhr in das Bohrloch gegossene Wasser stellte sich 36' 5" 8" unter Tag, fiel aber über Nacht 3' 4" nieder, es versenkten sich also bei 4" Bohrlochweite 427 Kubikzoll 40 Kubiklinien Wasser, während sich in demselben Zeitraume in der alten Grube a nur 194 Kubikzoll 481 Kubiklinien Sickerwasser ansammelten; es sind also in dieser Nacht 232 Kubikzoll 559 Kubiklinien Wasser mehr im Bohrloche entwichen, als in der alten Sammelgrube nachgestiegen. Diese Rechnung liefert übrigens nur ein approximatives Resultat, denn das im Bohrloche absorbirte Wasserquantum musste bedeutender sein, weil die neue Senkgrube gleichzeitig auch das bei d immer eingedrungene Sickerwasser aufgenommen und in das Bohrloch geleitet hat.

Nach solch' willkommenen Erscheinungen, obgleich sie nicht

dem überaus günstigen Resultate am neuen Sommerbierkeller an die Seite gestellt werden können, liess ich am 2. November alles im Keller sich ansammelnde Wasser einstweilen provisorisch in die neue Senkgrube und somit in das Bohrloch leiten, wobei die Einrichtung getroffen wurde, dass kein Tropfen Wassers mehr in die alte Grube a dringen konnte; zu dem wurde die neue Senkgrube, somit also auch das Bohrloch wieder voll Wasser gegossen, und es sind in einer Stunde 947 Kubikzoll 100 Kubiklinien vereinigten Wassers aus der Grube fortgegangen; die Wassersäule sank allmählig 40 bis 43' tief unter Tag nieder, und schwankte bei diesem Stande langsam hin und her.

Bei diesen Nachweisungen, welchen theils Herr Graf von Maldeghem, theils Hochdessen Rentbeamter, Herr Keller, beizuwohnen Gelegenheit hatten, durfte angenommen werden, dass die Absorption des Bohrloches, obgleich eine langsame, dennoch eine genügende sei, selbst wenn sich durch besondere Zufälle das Sickerwasser im Keller in seinem Quantum verdoppeln oder verdreifachen sollte. Am 6. November wurden nun die Bohrarbeiten geschlossen, die Ausführung am neuen Keller, worüber wir bereits orientirt sind, nach vollendeter Schachtabteufung vor selbigem in Angriff genommen; gleichzeitig ist aber der Boden des alten Kellers in der Art corrigirt worden, dass in Rinnensteinen mit leichtem Gefälle alles Sickerwasser der neuen Senkgrube bei c, d. h. dem Bohrloche direkt zufliesst, wodurch die alte ohnehin sehr unbequem gelegene Sammelgrube a, als nunmehr gänzlich entbehrlich zugeworfen und, dem Kellerboden gleich, mit Steinplatten überdeckt worden ist.

Die im alten Keller durchbohrten Terrainsschichten zeigten sich ziemlich stabil, wesshalb es vorderhand unterlassen wurde, ein durchlöchertes Schutzrohr in das Bohrloch zu senken; um aber einer Verschlammung des letzteren durch eindringendes unreines Wasser möglichst vorzubeugen, liess ich ein 3' langes fein durchlöchertes Zylinderrohr von Kupferblech, oben mit einem Handgriffe und Halse, unten aber mit einem Klappventile nach Art der Schmandlöffel anfertigen, welches auf der Sohle der neuen Senkgrube in das Bohrloch gehängt worden ist und

die Bestimmung hat, die Schlammtheile des einfließenden Wassers aufzufangen, um dann von Zeit zu Zeit ausgehoben und gereinigt zu werden, welch' Letzteres in Folge des angebrachten Ventils leicht und schnell geschehen kann.

Allerdings könnte es im Laufe der Zeit vorkommen, dass durch allmähliche Erweichung der durchbohrten Mergel eine grössere Verschlammung im Bohrloche entstände, wodurch eine Auslöfflung desselben nöthig werden möchte; in diesem Falle wäre ein Schutz des Bohrloches mit Metallröhren absolut erforderlich, und ich kann diese Ausführung überhaupt, obgleich dem Zwecke vorderhand entsprechend, vom rein technischen Gesichtspunkte ausgegangen, nur als eine provisorische betrachten und erklären.

Zur Zeit meiner Anwesenheit in Stetten, also bis zum 10. December 1852 ist es nie vorgekommen, dass sich die neue Senkgrube mit Sickerwasser vollgefüllt hat, so dass man genöthiget gewesen wäre, das Wasser aus selbiger in Fässern zu Tage zu fördern, was übrigens bei der dermaligen Lage der neuen Senkgrube (bei c) viel leichter und schneller geschehen könnte, als es früher der Fall war. Das Bohrloch hat das eindringende Sickerwasser immer verschluckt und fortgeführt, allein ich habe doch die Wahrnehmung gemacht, dass in Folge der fast anhaltenden und starken Regengüsse im Monate November und des dadurch veranlassten überaus starken Eindringens von Sickerwasser in den Keller und in das Bohrloch, die Wassersäule in letzterem allmählig immer höher aufstieg und dass sich zu Anfange des Decembers (1852) sogar in der neuen Senkgrube selbst einiges Wasser aufgestaut hatte; letzteres scheint indessen nie den oberen Rand der Grube erreicht zu haben, sondern nach und nach — ohne allen Zweifel durch eingetretene Verminderung des Regens — wieder zurückgefallen und überhaupt das Bohrloch, selbst bei aussergewöhnlicher Regenzeit, genügend wasserabführend zu sein, denn als ich mich unter'm 28. Januar 1853 bei dem Gräflichen Rentamtmanne Herrn Keller in Niederstotzingen über das Schicksal meiner hydrotechnischen Ausführungen erkundigte, habe ich von ihm am 3. Februar d. J. folgende erfreuliche Mittheilung erhalten:

„Mit dem Verhalten Ihrer Bohrwerke in Stetten bin ich sehr zufrieden. Die Senkgrube im alten Keller leitet das Wasser immer gehörig ab, und das Bohrloch am neuen Keller ist der Art permanent absorbierend, dass im Innern des Kellers bisher kein Sickerwasser mehr wahrzunehmen war.“

Wie wir wissen ist das Bohrloch im alten Keller von dem am neuen Lagerbierkeller in südwestlicher Richtung 133' entfernt und sonach ersteres dem oberen Rande der sogenannten Gemeinde (der mehrfach besprochenen Hügelansteigung, die sich von Stetten nach dem Plateau des Tannenwaldes hinzieht) etwas näher als letzteres; man hätte bei diesem geringen Distanzunterschiede eine ziemliche Uebereinstimmung der an beiden Stellen durchbohrten Terrainsschichten erwarten sollen, allein dem war nicht so, obgleich der allgemeine Charakter der dortigen Gebirgsformation — der Meeresmolasse untergeordnetes Süßwassergebilde — ein durchgreifender war, und wobei noch bemerkt werden muss, dass die obere Bodenfläche beider Keller in gleichem Niveau gelegen ist.

Ich gehe zur Schilderung der im alten Sommerbierkeller durchfahrenen Schichten über:

Beim Ausgraben des Kellerraumes hat man seiner Zeit angeblich Thonmergel mit eingelagerten Kalkstücken gefunden, von Tag an gerechnet bis auf eine Tiefe von 18'

Hier begann der weiter vornen erwähnte gräulich-weiße feste und petrefaktenleere Thonkalk (Süßwasserkalk) von einigen grünlich-grauen Lettäderchen durchsetzt, aus dem die Sohle des Kellers besteht und in welchem auch die neue Senkgrube ausgehauen wurde 28' 7" 3"

Fester weisslicher Steinmergel mit eingelagerten harten Kalkstücken 35' 7" 3"

Höhlung von 1" Höhe, in welcher der Bohrer schnell niederstürzte; erste aber langsame Absorption des Wassers 35' 8" 3"

Fester weisslicher Steinmergel 38' 4" 3"

Äusserst harter in's Röhliche ziehender Süsswasserkalk, auf welchem der Bohrer stark abprallte und ebenso langsam eindrang, wie im härtesten Korallenfels; es erfolgte jedoch kein Bohrerbruch . . . 43' 0" 1"

Fester weisslicher Mergel, übergehend in bläulichen und gelblich-gefleckten feinsandigen Thonmergel, mit eingeschlossenen kleinen Jurakalkstücken; zweite und Hauptabsorption des Wassers in dieser Schichte 45' 5" 3"

Zäher bläulicher und gelb-geflammter Letten mit kleinen Jurakalkstücken 46' 5" 3"

Harter Steinmergel (Süsswasserkalk) 47' 4" 3"

Gelblich-grauer fester Thonmergel 49' 5" 6"

Äusserst harter Süsswasserkalk, wie weiter oben zwischen 38' 4" 3" und 43' 1" Tiefe; Endsohle . . 52' 8" 4"

Noch mache ich auf den Umstand aufmerksam, dass sich während der Ausführung beider Bohrwerke keine Communication des Wassers im Schachte am neuen Keller mit der Wassersäule des Bohrloches im alten Bierkeller wahrnehmen liess, während ich eine solche bei der geringen Entfernung beider Punkte anfänglich erwartet hatte; so stand z. B. am 23. Oktober früh 6 Uhr der Wasserspiegel im Bohrloche des alten Kellers 37' 1" 8" unter Tag, während in demselben Zeitpunkte der Spiegel des Schachtwassers am neuen Keller einen Abstand von 28' 6" unter der Erdoberfläche hatte, was bei dieser Messung eine Differenz von 8' 5" 8" ergibt, — eine Erscheinung, die ihren Grund in der Heterogenität der Schichtungsverhältnisse beider Localitäten hat. — Ferner füge ich bei, dass die an beiden Punkten erbohrten absorbirenden Schichten nicht im Mindesten eine Influenz auf die Quellen und laufenden Brunnen von Stetten ausüben, wie ich übrigens nach Durchforschung der geognostisch-hydrographischen Verhältnisse des Ortes vorausgesagt hatte.

So hätte ich nun das Wesentlichste der gelungenen negativen Bohrbrunnen zu Stetten geschildert, die Zeit wird auch fernerhin den Nutzen und die Wohlthat dieser Bohrwerke bestätigen und zugleich darlegen, dass jede andere technische Ver-

fahrungsweise, z. B. die Eintreibung eines Stollens an der sogenannten Gemeinde — ein Projekt, an welches früher auch gedacht worden — bei der Formation dieses Hügels und der durch den Schachtbau nunmehr genau ermittelten hydrographischen Constitution desselben, keinen so guten Erfolg hätte haben können und jeden Falles ungleich kostspieliger gewesen wäre, als meine schnell vollführten Bohrwerke, bei denen sich kein Unfall ereignete. Beide Ausführungen nahmen mit Inbegriff aller Vorarbeiten und des Schachtbaues nur die Zeit vom 27. September bis 10. December 1852 in Anspruch.

Ich hege den Wunsch, dass sich der Herr Graf von Maledghem noch dazu verstehen möge, auch vor dem alten Lagerbierkeller eine ähnliche Ausführung wie am neuen bewerkstelligen zu lassen; denn obgleich für das Versenken des Wassers in letzterem jetzt Sorge getragen ist und sich keine Stagnation desselben mehr bilden kann, so ist damit das Eindringen des Sickerwassers durch die östliche 103' lange Widerlagermauer *) dennoch nicht abgehalten, und der alte Keller kann aus diesem Grunde nicht in so vollem Masse die Vortheile geniessen, deren jetzt der neue Keller theilhaftig geworden ist. Zudem wäre am alten Keller eine vollkommen entsprechende Ausführung — allerdings wegen anderer Massverhältnisse unter Beobachtung einer anderen Gestaltung des Schachtes — schon deswegen weniger kostspielig, weil der alte Sommerbierkeller eine geringere Tiefe als der neue hat. erinnert man sich übrigens dessen, was ich Eingangs über die Nachtheile nasser Keller, der Erfahrung entnommen, dargethan, so würde selbst ein grosses Geldopfer in keinem unrichtigen Verhältnisse mit dem Nutzen und den Annehmlichkeiten stehen, welche trockene Kellerräume gewähren.

Es finde noch folgende Bemerkung Platz:

In gewissen Fällen und bei stark und nachhaltig eindringendem Sickerwasser können bei Anlegung absorbirender Bohrbrunnen gleichzeitig Pumpbrunnen etablirt werden; man dürfte nur nach Abteufung eines Schachtes auf der Sohle desselben

*) Es muss bemerkt werden, dass sich das Wasser jeweils nur an der Strecke e f durchdrängt, und die Seite f g trocken blieb.

eine wasserdichte Röhre, einen Bohrteucher, eine Strecke tief im Terrain dicht anschliessend niedertreiben; hat sich nun das Schachtwasser bis auf eine gewisse Höhe aufgestaut und ist das absorbirende Bohrloch vollendet, so wäre an der geeigneten Stelle, welche aber z. B. nie das Niveau eines Kellerbodens erreichen oder übersteigen dürfte, die eingesetzte Röhre seitwärts anzubohren, so dass sich durch die eingebaute Oeffnung (oder auch mehrere) nur das Uebereich des einträufelnden Sickerwassers in das absorbirende Bohrloch ergiessen würde; die übrige auf der Schachtsohle zurückbleibende und sich immer erneuernde Wassermasse, deren Quantum von der mehr oder minder grossen Tiefe des Schachtes abhängig ist, könnte dann jeweils immer nach Bedarf durch eine besonders eingesetzte, an einer Wand des Schachtes anliegende Pumpe zu Tage gefördert werden.

Auf eine solche öfters gewiss sehr erwünschte und praktisch nützliche Combination, die meines Wissens noch nirgends in's Leben getreten ist, habe ich während der Schachtabteufung am neuen Lagerbierkeller aufmerksam gemacht und den Fall durch eine Zeichnung erläutert, da es mir sehr willkommen gewesen wäre, diese meine neue Idee dort realisiren zu können; allein es wurde auf die Ausführung Verzicht geleistet, theils weil das Quantum des in den Schacht sich entleerenden Sickerwassers nicht nachhaltig und constant genug erschien, theils weil man auf den Besitz eines Pumpbrunnens an dieser Stelle zu wenig Werth legte. Dass ich übrigens im Falle der Effektivirung eines derartigen Werkes hinsichtlich der Teucherröhren andere technische Massregeln zu ergreifen gehabt hätte, als die von mir am neuen Lagerbierkeller getroffenen, bedarf kaum einer Erwähnung.

Schlussbetrachtung.

Obgleich wir aus S. 53 entnommen haben, dass mir über das bisherige Verhalten meiner negativ-artesischen Brunnen zu Stetten ob Lonthal, aus authentischer Quelle der günstigste Bericht mitgetheilt worden ist, so bin ich doch weit davon entfernt, jetzt schon unbedingt anzunehmen, dass nicht über kurz oder

lang gewisse Eventualitäten eintreten könnten, mit deren Beseitigung man sich noch zu beschäftigen hätte, um diese Ausführungen als für Jahrhunderte vollendet und mit Sicherheit vollkommen entsprechend, betrachten zu können; — denn obschon der schnell erzielte günstige Erfolg die vorläufige Verfolgung noch weiterer Arbeiten rechtfertigte, so sind doch die fraglichen Bohrwerke, welche aus mehreren Gründen beschleunigt werden mussten, noch zu jugendlicher Art, es liegt zwischen der Zeit ihrer Entstehung und der gegenwärtigen ein zu kurzer Zwischenraum, und ich finde desshalb für gut, an folgende Möglichkeiten und deren Neutralisirung zu erinnern:

Neuer Keller.

Vor meinem Abgange von Stetten, habe ich angerathen, vom Schachte aus noch etliche ansteigende Seitenlöcher nach der östlichen Schildmauer zu stossen, um den dortigen Terrainsklotz auf eine beruhigende Weise ganz trocken zu legen, da es im Laufe der Zeit vorkommen kann, dass die bisherigen, drei an der Zahl, für aussergewöhnliche Regenzeit und sehr starken Schneefall nicht vollkommen genügen; je nach dem Verhalten des Terrains wären diese Löcher mit durchlöcherten metallenen Schutzröhren auszusetzen, ihnen vorher auch ein grösserer, etwa 5" weiter Durchmesser zu geben. Ferner habe ich vorgeschlagen, die Stockmauern des Kellers ringsum gut zu verletzen und mit Steinplatten zu besetzen, um wenigstens das zunächst wirkende Regenwasser abzuhalten, wozu noch zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst, der Anfang gemacht worden ist. Sollte nun, wider Erwarten, durch diese Manipulationen der Zweck nicht aufs Vollkommenste erreicht werden, sondern dennoch im Laufe der Zeit wieder einiges Sickerwasser durch die östliche Schildmauer in den Keller dringen, so bliebe immer noch die Anlegung einer Sammelgrube bei h (S. Situationsplan Taf. I.) übrig, nach welcher nur eine kurze Strecke weit der Kellerboden mit Gefälle zu reguliren wäre, um alles etwa noch eindringende Sickerwasser aufzunehmen. Von dieser neuen Sammelgrube h aus müsste in diesem Falle mit dem Schachte ein Verbindungsbohrloch oder

eine kleine Dohle hergestellt werden, um das Wasser schnell aufnehmen und im Bohrloche fortführen zu können, damit es nicht durch langsame Verdunstung nachtheilig auf die Temperaturverhältnisse des Kellerraumes einwirken kann. Die Hauptsache steht fest, dass das Bohrloch im Schachte genügend absorbirend ist; sollte aber auch hierin gegen alle Vermuthung sich eine Aenderung ergeben, so hätte man es ja ganz in der Gewalt, noch eine Strecke weit im dortigen klüftigen Korallenkalk (ohne Röhrenabschliessung) nieder zu gehen, um die Absorptionsfähigkeit auf das Maximum zu bringen. Die sogenannten, von mir S. 35 berührten Erdfälle im Orte sprechen für baldige Erschotung einer stark absorbirenden Kluft im Korallenkalk selbst.

Alter Keller.

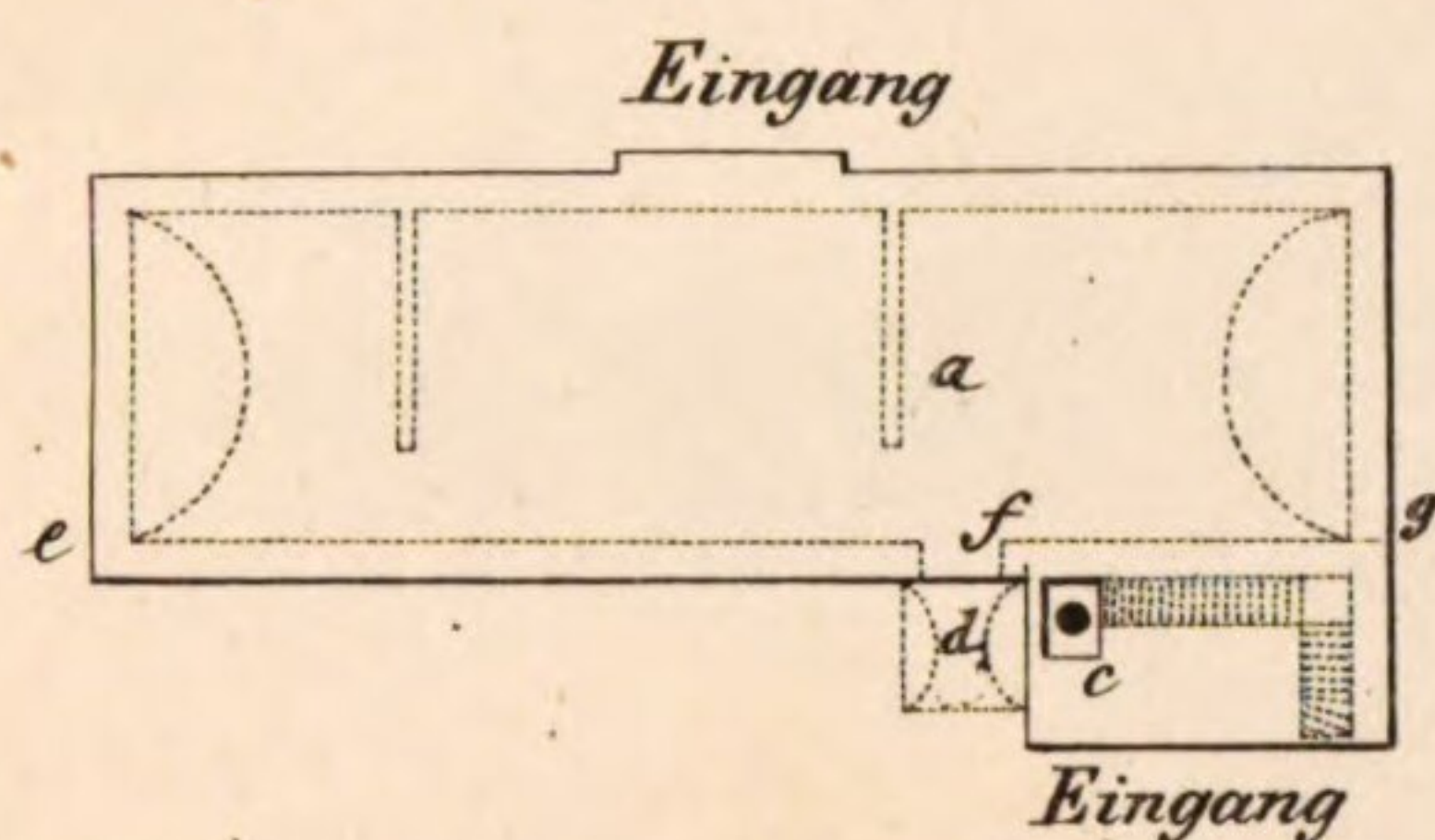
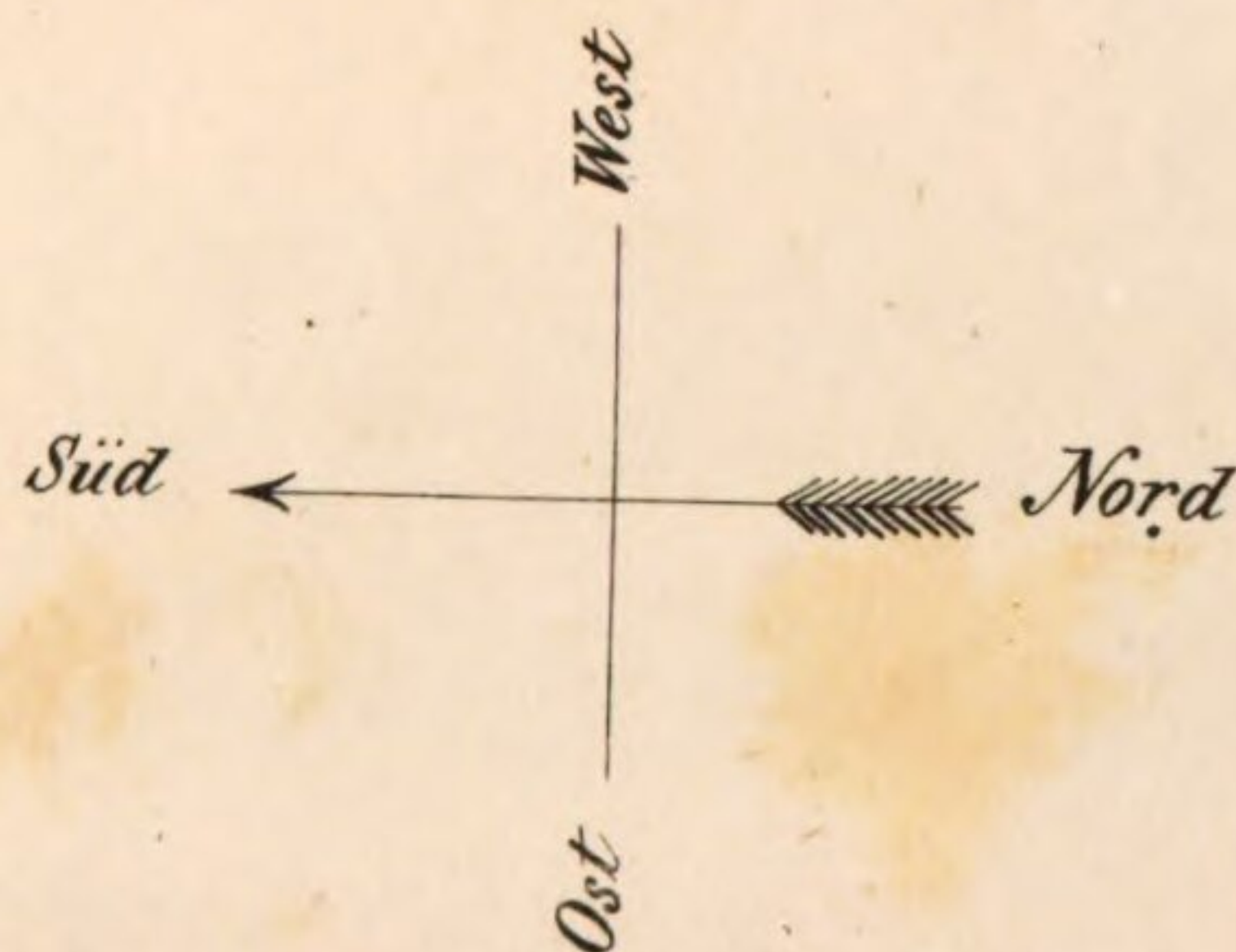
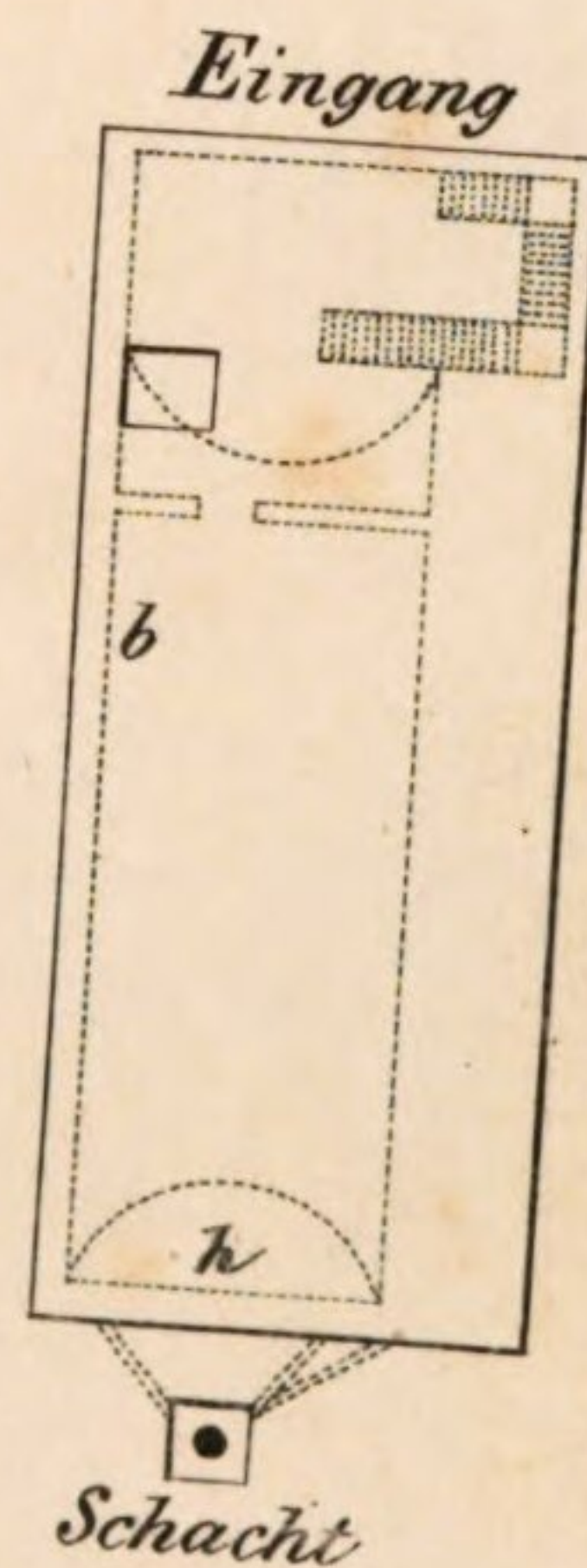
Denken wir uns auch diesen Keller an seinen Stockmauern ringsum gut verlettet und mit einer Dachrinne versehen, was zur Zeit noch nicht geschehen ist, so steht, wenn man sich dessen erinnert, was ich S. 52 mitgetheilt habe, dennoch immer die Möglichkeit in Aussicht, dass das Sickerwasser in der Sammelgrube c allmählig bis zum Ueberlaufen ansteigt, und zum Ausschöpfen desselben Veranlassung giebt, weil die Absorptionsfähigkeit der dort erbohrten sandigen Mergelschichte geringer als die der vor dem neuen Keller durchsunkenen negativen Schichte ist. Will nun nicht, wie ich S. 48 und 55 angedeutet habe, von aussen abgeholfen werden, so hätte man einfach zum Tieferbohren seine Zuflucht zu nehmen, und die Erschotung einer nachhaltigen absorbirenden Schichte kann und wird bei der Gebirgsformation und Lage von Stetten und den Erfahrungen, die man vor dem neuen Keller machte, nicht fehlen. Da nun in den alten Keller immer weniger Wasser eindringt, als dies beim neuen der Fall war, so dürfte eine solche Tieferbohrung füglich mit etwas kleinerem Diameter bewerkstelliget werden, wodurch Zeit- und Kostenersparniss einträte, und es wären nur die oberen zum Nachstürzen geneigten Terrainsschichten mit Röhren abzuschliessen.

Komme etwa Widerwärtiges, was da wolle, so sieht man aus meinen der Vorsicht halber gemachten Schlussbemerkungen,

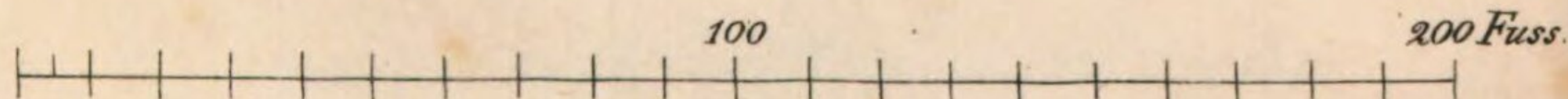
dass unter allen Umständen, sogar unter Anbietung jeder beliebigen Gewährleistung vollständig und dauernd geholfen, d. h. das eine wie das andere Bohrwerk auf's Vollkommenste zur Vollendung gebracht werden könnte, — denn der verständige Techniker wird seine Operationen immer den Umständen anzupassen wissen, und bei Allem, was der Mensch sinnt und thut, besteht der Reiz des Lebens am Ende doch in nichts Anderem, als in Ueberwindung von Schwierigkeiten!

als in Ueberwindung von Schwierigkeiten!
 besteht der Reiz des Lebens am Ende doch in nichts Anderem,
 passen wissen, und bei Allem, was der Mensch thut und that,
 Techniker wird seine Operationen immer den Umständen anpassen.
 Vollendung gebracht werden könnte, — denn der vollständige
 das eine wie das andere Hohnwerk auf's Selbstvertrauen zur
 bigen Gewähltheit vollständig und dauernd erhalten, d. h.
 dass unter allen Umständen, sogar unter Anleitung jeder beliebigen

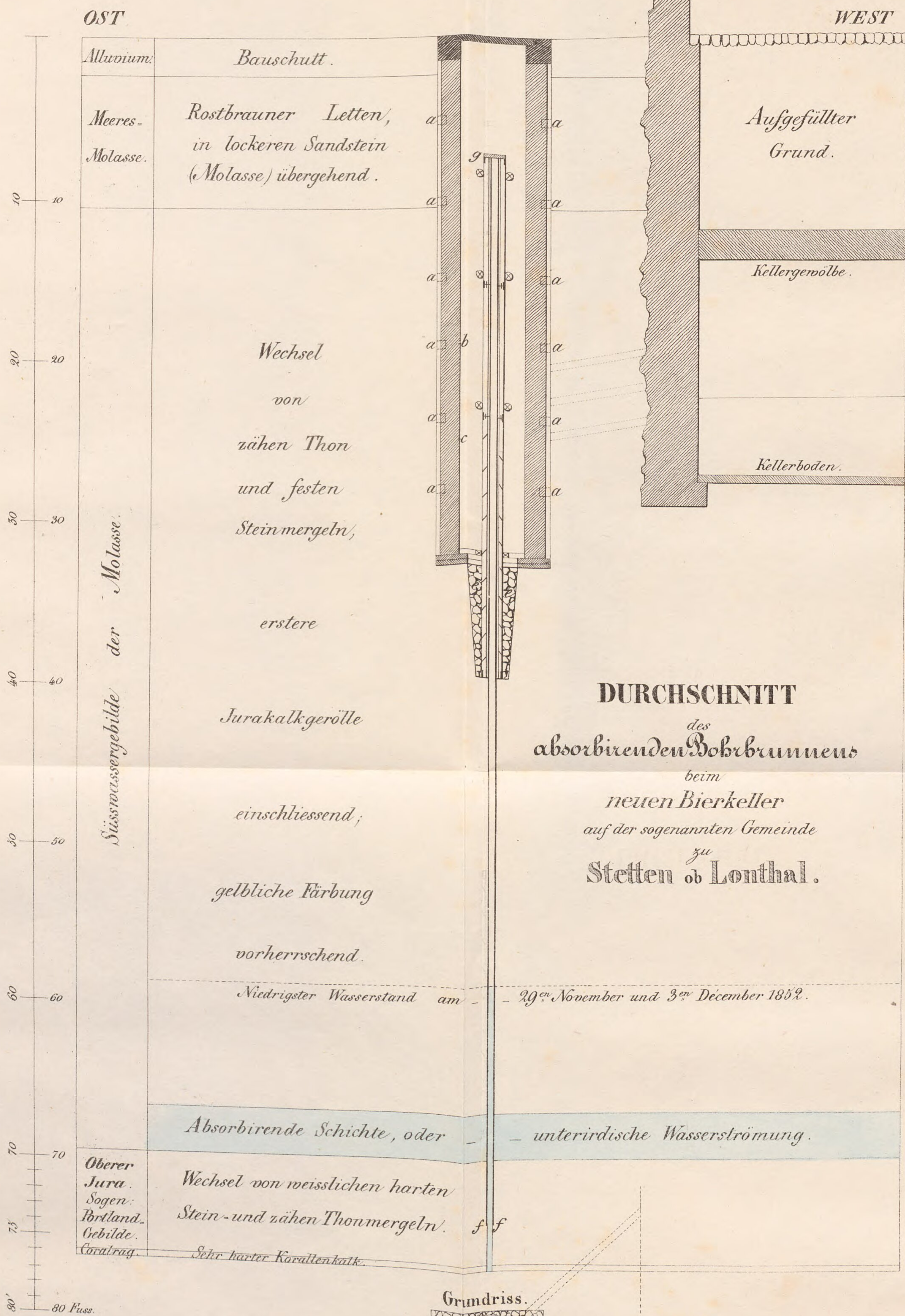
SITUATIONSPLAN
der
Gräflich von Maldeghem'schen Lagerbier-
Keller zu Stetten ob Lonthal.

Alter Keller**Neuer Keller**

T A N N E N W A L D



D^r Bruckmann ad nat. fec.

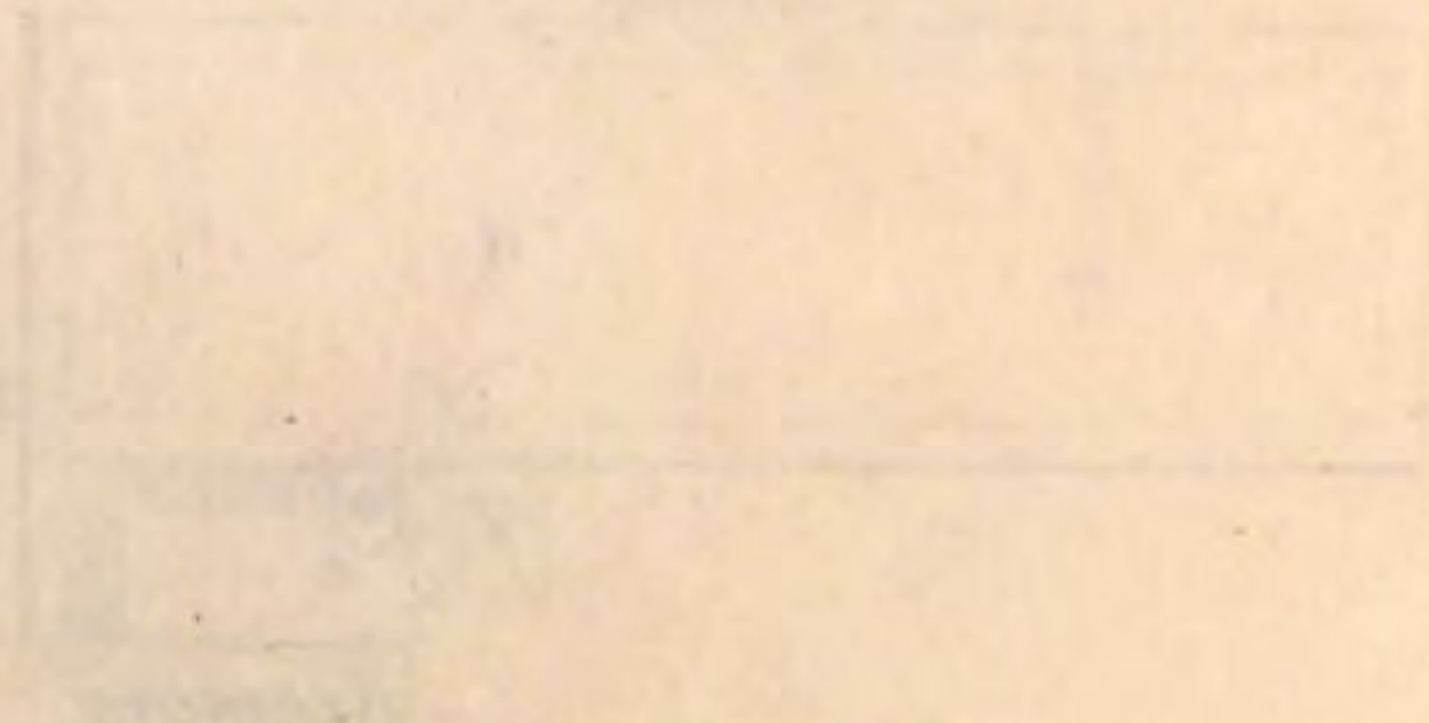


STANDARD

Geometric and Mechanical Drawing
Part I. The Elements of Geometry

First Edition

Second Edition



T. A. T. & W. A. T.

1871

1871

Hydrographische
Gewässer

Hydrographische

Hydrographische

Hydrographische und 3. Dezember 1871

DURCHSCHNITT

absoluten Höhenunterschieds

OST

Alten

Heute

Morgen

Barometer

Barometer
in
Hochwasser
Hochwasser

Heute

Heute

und

Stimmung

Stimmung

Stimmung

gelbliche

gelbliche

Wolke

Wolke

Wolke

Bruckmann, August Eduard,

Über negativ-artesische Brunnen oder absorbirende Bohrbrunnen zur Entwässerung und Trockenlegung von Kellern, versumpften Grundstücken, See'n u.s. w. und Ableitung übelriechender, den Gewerben hinderlichen und der Gesundheit schädlichen Flüssigkeiten in unterirdische Wasserströmungen,

Stuttgart 1853

A.hydr. 17 lc

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10059782-6